100 ВЕЛИКИХ ТАЙН ВСЕЛЕННОЙ

SHOUT
SHARE
IT

Annotation

Вселенная — великая загадка бытия, манящая тайна познания — бесконечного преодоления границ неведомого. За первым шагом открываются новые горизонты. А за ними — новые тайны вечного, неисчерпаемого космоса.

Как родилась наша Вселенная? Что было до Большого взрыва? Из чего состоит вещество Вселенной? Что такое черные дыры? Как происходит круговорот вещества во Вселенной? Где находится галактический центр? Существуют ли параллельные миры? Как рождаются звезды? Что такое квазары, пульсары и белые карлики? Об этом и многом другом рассказывает очередная книга серии.

- 100 великих тайн Вселенной
  - Глава 1. Удивительная Вселенная
    - Загадка Большого взрыва
    - Что было до взрыва?
    - Вселенная как гигантская голограмма
  - Глава 2. Таинственное вещество Вселенной
    - Загадочное нейтрино
    - Темные пятна в темной материи
    - Какое оно, межзвездное вещество?
    - Круговорот вещества во Вселенной
  - Глава 3. Разноцветье галактик
    - Парадоксы Млечного Пути
    - Галактический центр
    - Наши удивительные соседи
    - Загадка космических струн
    - Струны и параллельные миры
    - Черный кокон для галактик
    - Вселенские пузыри
    - Другие вселенные. Каковы они?
    - Великий Аттрактор, или сверхпритяжение
    - Столкновение галактик
    - «Размножение» вселенных
    - Галактика из стекла
  - Глава 4. Невероятные звезды
    - Рождение сверхновой звезды
    - Бессмертная звезда
    - Вифлеемская звезда
    - Земля в лучах «звезды смерти»
    - Пожиратели вещества

- Невероятные звезды
- Парадокс: холодные звезды

- Глава 5. Далекие и непростые квазары
  - Таинственные квазары
  - Неизвестный источник энергии
- Глава 6. Загадки пульсаров
  - Пульсирующие и загадочные
  - Невероятная анатомия пульсара
- Глава 7. Белые карлики — звезды-тяжеловесы
  - Каковы они — белые карлики?
  - Еще одна загадка
- Глава 8. Черные дыры — монстры вселенной
  - Таинственные «провалы»
  - «Память» черных дыр
  - «Туннели» в неведомое
  - Странный мир черной дыры
  - Есть ли во Вселенной белые дыры?
- Глава 9. Непростое Солнце
  - Гранулы и пятна на Солнце
  - История знаменитой солнечной бури
  - А вдруг оно холодное?
  - Солнечный парадокс: попытка разрешения
  - Четки и кольца при затмениях
  - Немезида: таинственный попутчик Солнца
- Глава 10. Парад планет
  - Тайны рождения планет
  - Железное сердце Меркурия
  - Странности Меркурия
  - Горячий лед Меркурия
  - Венера: несбывшиеся ожидания
  - «Кожа», «сердце» и «венцы» Венеры
  - Загадочная Венера
  - Марс: почему он красный?
  - Таинственные марсианские каналы
  - Разумная жизнь на Марсе. Была ли она?
  - Метан на Марсе
  - Странные марсианские пещеры
  - Двуликий «Янус»
  - Марсианские «черви» и «пауки»
  - Загадочное ускорение Фобоса
  - Юпитер. Жестокий, злой и водородный
  - Родимые пятна Юпитера
  - Загадочные спутники Юпитера
  - Юпитер-предсказатель

- Сатурн. Окольцованная планета
- Горы и «спицы» на кольцах Сатурна
- Тайны колец Сатурна
- Дожди и ледяные вулканы спутников Сатурна
- Нептун. Конкурент властелина колец
- Атмосферные феномены Нептуна
- Плутон. Портрет планеты-карлика
- Странная парочка: Плутон — Харон
- Уран. Катящаяся планета
- Невидимые кольца Урана
- Равномерно обогретая планета
- Магнитный штопор
- Луна. Гипотезы ее рождения
- Тайны и загадки Луны
- Экзопланеты

○ Глава 11. Хвостатые и непонятные кометы
- Кометы. Откуда они?
- Самые знаменитые кометы

○ Глава 12. Астероиды — небесные путешественники
- Колыбель астероидов
- Мифическая планета Фаэтон
- «Боги» приближаются к Земле
- Удивительная Веста
- Раны Земли от посланцев Неба
- Погубившие динозавров
- Астероид, наказавший Содом и Гоморру

○ Глава 13. Метеориты — гости из глубин Вселенной
- Камни, падающие с неба
- Болиды — «поющие» метеориты
- Метеориты и дела земные
- Что это было?
- Вабар — жертва метеорита

○ Глава 14. Жизнь во Вселенной
- Панспермия — залетная жизнь
- Кто принес жизнь на Землю?
- Космос, создавший изомерию аминокислот

○ Глава 15. Внеземной разум
- Есть ли внеземной разум?
- Вселенная сигнализирует…
- Экзопланеты и жизнь
- Проблема НЛО

○ Глава 16. Человек в космосе
- Космос меняет организм
- Странности на орбите

100 великих тайн Вселенной Автор-составитель Анатолий Бернацкий

Глава 1. Удивительная Вселенная

Загадка Большого взрыва

Веками и тысячелетиями ученых и богословов волновал вопрос: как появился наш мир? И те и другие хоть и отвечали на этот вопрос по-разному, но тем не менее одновременно придерживались той точки зрения, что Вселенная статична и неизменна. И этот взгляд на мир вполне устраивал и тех и других.

Но все кардинально изменилось в первой трети XX века, когда в 1929 году американский астроном Эдвин Хаббл обнаружил, что Вселенная расширяется. Причем скорость удаления галактик друг от друга была тем большей, чем большим было расстояние между ними. Опираясь на скорости разбегания галактик, Хаббл установил, что процесс расширения начался приблизительно 20 миллиардов лет назад. Правда, сегодня считается, что это случилось 13,7 миллиарда лет назад, и именно тогда образовалась Вселенная.

Но из того факта, что Вселенная расширяется, то есть находится в динамике, следовал логический вывод, что она в силу каких-то причин должна была возникнуть. Естественно, вскоре появились и гипотезы, которые попытались объяснить ее появление.

В 1929 году американский астроном Эдвин Хаббл обнаружил, что Вселенная расширяется

Можно сказать, что первую из них выдвинул в 1930 году сам Хаббл. Он предположил, что Вселенная возникла в результате взрыва из сингулярности. В результате расширения и остывания первичного горячего газа появились звезды и галактики. Впоследствии эта гипотеза получила статус теории Большого взрыва.

А вскоре эта теория обрела немало сторонников. И этого следовало ожидать, поскольку она достаточно точно объясняла многие астрономические явления и процессы.

Во-первых, галактики разбегались в соответствии с теорией

Большого взрыва. Во-вторых, в 1964 году было обнаружено присутствие во всей Вселенной реликтового излучения — электромагнитного излучения, заполняющего наблюдаемую часть Вселенной, которое, как считается, осталось после охлаждения первичного газа. И, в-третьих, в ходе Большого взрыва должно было появиться огромное количество водорода, дейтерия, гелия и лития, и этот факт сегодня подтвержден многочисленными исследованиями.

И тем не менее даже эта классическая теория не могла объяснить ряд очень важных моментов в эволюции Вселенной. Вот только некоторые из них: например, где находится та точка, из которой возникла Вселенная? Как именно из сингулярности появилось такое огромное количество материи и энергии?

Не могла теория Большого взрыва ответить и еще на ряд вопросов. Так, если после взрыва газ, из которого и сформировались звезды и галактики, просто расширялся и остывал, то Вселенная должна была бы быть однородной. Однако в действительности галактики формируют скопления — галактические кластеры, из которых образуются еще более глобальные структуры. Более того, анализ реликтового излучения показал, что уже в то время, когда во Вселенной отсутствовали звезды и галактики, неоднородности первичного газа тоже существовали.

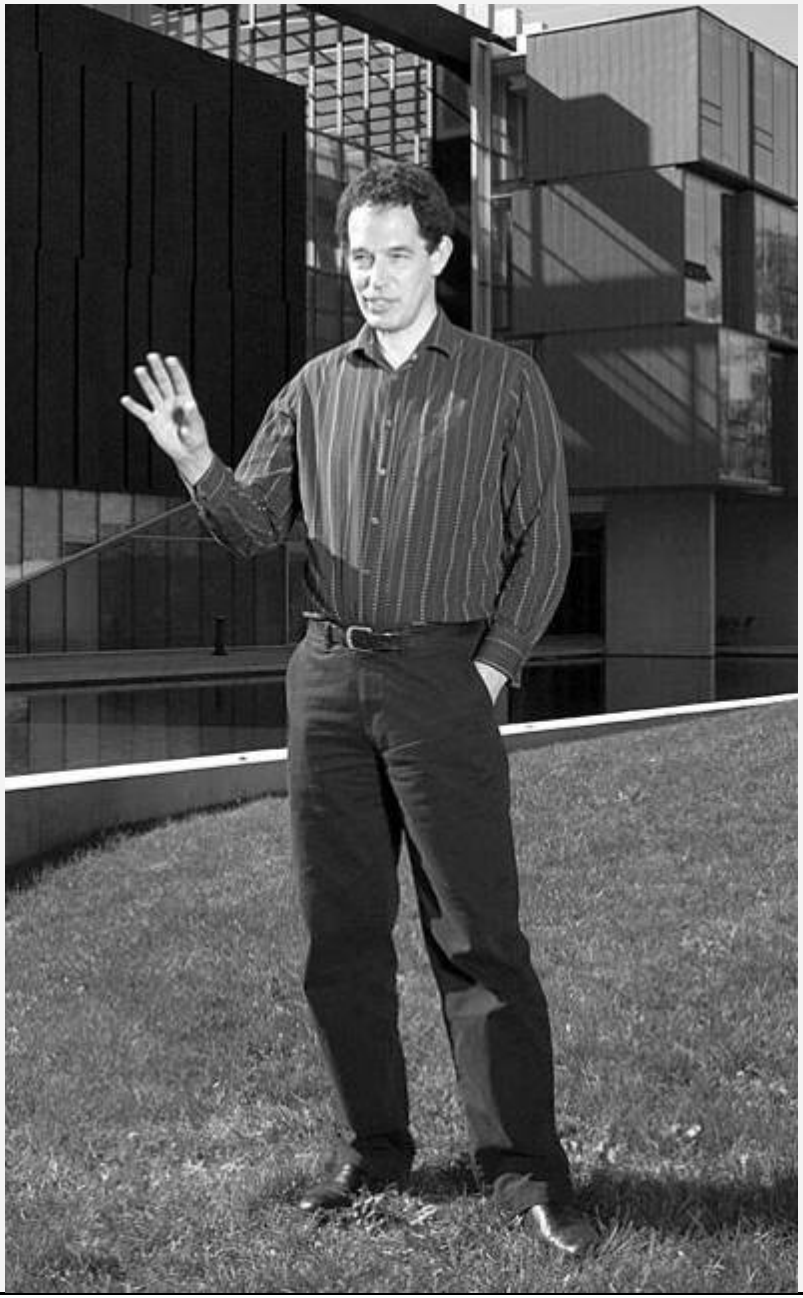
И, возможно, самая главная проблема теории Большого взрыва: те законы физики, с помощью которых ученые описывают окружающий мир, перестают работать при попытке воспользоваться ими для объяснения поведения материи и энергии в первичной сингулярности. То есть сам Большой взрыв или то, что было до него, существующие законы описать не в состоянии.

Но и просто отмахнуться от этих проблем современные ученые тоже уже не могут. Не скажут же они, что говорить о периоде «до» Большого взрыва бессмысленно, потому что «до» просто ничего не было, поскольку вызвать сам Большой взрыв все же должно было некое «нечто». Именно в поисках этого «нечто» и появилось несколько гипотез, на которых мы вкратце и остановимся.

Что было до взрыва?

В 1960 году любопытную гипотезу выдвинул американский физик-теоретик Джон Уилер. Согласно его предположению, когда-нибудь нынешнее расширение Вселенной сменится сжатием в сингулярность. После этого произойдет взрыв, и Вселенная вновь станет расширяться… И такие процессы будут продолжаться до бесконечности. Такой взгляд на эволюцию мироздания получил название теории «пульсирующей Вселенной».

Другая гипотеза предполагает существование так называемой протовселенной. То есть в соответствии с ней еще до Большого взрыва из ничего должна была появиться материя. В основе этой точки зрения лежат белые дыры — теоретические антиподы черных дыр. Именно из белых дыр в противоположность черным, материя должна истекать в неограниченном количестве со скоростью света. То есть иначе говоря, она должна появляться из ниоткуда. И хотя эта теория объясняет некоторые загадки Вселенной, в частности ее неоднородность, она пока не может быть принята на том основании, что до сих пор не обнаружено ни одной белой дыры.



Физик Нейл Турок — один из создателей модели открытой инфляционной Вселенной

В 1981 году американским астрофизиком Аланом Гусом была предложена еще одна гипотеза — инфляционная, тоже пытающаяся ответить на вопрос: что было до Большого взрыва?

Суть ее в том, что внутри быстро расширяющейся и значительно перегретой Вселенной какой-то небольшой участок пространства охлаждается и начинает расширяться быстрее остальных. Этот процесс можно в некотором приближении сравнить с тем, как переохлажденная вода стремительно замерзает, при этом расширяясь.

То есть в первые доли секунды после Большого взрыва расширение происходит в форме не арифметической, а геометрической прогрессии, то есть степенной закон расширения меняется на экспоненциальный. При этом расширение происходит с огромной скоростью: за малую долю секунды крошечная область поперечником меньше атома раздувается до размеров, превышающих наблюдаемую сегодня часть Вселенной.

Однако в статье, появившейся в журнале «Сайентифик Американ» в 1984 году, Гус и Штайнгарт в отношении своей гипотезы сделали следующее замечание: «Инфляционная модель Вселенной дает нам представление о возможном механизме, при помощи которого наблюдаемая Вселенная могла появиться из бесконечно малого участка пространства. Зная это, трудно удержаться от соблазна сделать еще один шаг и прийти к выводу, что Вселенная возникла буквально из ничего». Это значит, что и инфляционная гипотеза имеет ряд недостатков. Например, в ней ничего не говорится о происхождении перегретой и расширяющейся материи.

В 1995 году физик Нейл Турок в сотрудничестве с Мартином Бучером и Альфредом Голдхабером создал модель открытой инфляционной Вселенной. Турок так объясняет свою теорию: «Процесс формирования Вселенной напоминает образование пузырька в кипящей воде. Внутренняя часть этого пузырька представляет собой бесконечную открытую Вселенную. Представьте себе, что этот пузырек расширяется со скоростью света, увеличиваясь за очень короткий промежуток времени до огромных размеров. А теперь заглянем внутрь него. Особенностью пузырька является то, что в нем пространство и время «спутаны». В некотором смысле он в каждый момент времени содержит не только настоящее Вселенной, но и ее будущее. И поскольку в бесконечно далеком будущем сам пузырек, а значит, и Вселенная будут бесконечно большими, то и сегодняшняя Вселенная представляется безграничной. Таким образом, бесконечная Вселенная умещается в крошечном объеме».

Можно было бы привести немало и других гипотез, выдвинутых в последнее время. Но большого смысла в этом нет, поскольку ни одна из них не дает окончательного ответа на вопрос: что было до Большого взрыва?

Вселенная как гигантская голограмма

Когда-то великий Лейбниц убежденно заявлял, что Вселенная состоит из элементарных структур — монад, каждая из которых содержит информацию обо всей Вселенной. В своей «Монадологии» Лейбниц пишет:

«Каждую частицу материального мира можно представить как сад, полный растений, как водоем, полный рыб. При этом каждая веточка растения, каждая рыбка, каждая капля росы является таким же садом или таким же водоемом».

По прошествии двух столетий, в 1947 году, идеи Лейбница позволили венгерскому физику, лауреату Нобелевской премии Денешу Габору изобрести голограмму.

Что такое голограмма? Главная ее особенность состоит в том, что каждая из ее частей в некотором смысле содержит целое. То есть если голограмму с изображением, например, растения или автомобиля разрезать пополам и осветить лазером, каждая половина будет содержать целое изображение тех же самых растения и автомобиля, причем точно тех же размеров. Если же продолжать разрезать голограмму на более мелкие кусочки, на каждом из них мы вновь обнаружим изображение всего объекта в целом. Правда, качество изображения будет ухудшаться. И если на любую часть голограммы направить луч лазера, то будет восстановлено полное изображение объекта.

Так вот, еще в прошлом столетии соратник Альберта Эйнштейна английский физик Дэвид Бом предположил, что весь мир по своему устройству аналогичен голограмме. Это значит, что, подобно голограмме, где любой ничтожно малый объем содержит в себе все изображение трехмерного тела, каждый существующий объект тоже «вкладывается» в любую из своих составных частей.

Английский физик Дэвид Бом предположил, что весь мир по своему устройству аналогичен голограмме

«Из этого следует, что объективной реальности не существует, — сделал тогда ошеломляющее заключение профессор Бом. — Даже несмотря на ее очевидную плотность, Вселенная в своей основе — гигантская, роскошно детализированная голограмма».

Невероятная гипотеза Бома нашла определенную поддержку также и в нашумевших экспериментах с элементарными частицами, которые в 80-х годах прошлого века проводил французский физик Алан Аспект. Этот ученый в 1982 году обнаружил, что в определенных условиях электроны могут мгновенно сообщаться друг с другом, причем независимо от расстояния между ними. При этом вне зависимости, десять миллиметров между ними или десять миллиардов километров, наблюдаемый эффект один и тот же.

Но эти исследования не вписывались в один из принципов теории относительности Эйнштейна, согласно которому предельная скорость распространения взаимодействия не может быть больше скорости света. А так как в экспериментах Аспекта этот постулат нарушался, соответственно и его исследования вызвали немалые сомнения у физиков.

Но Бом, защищая свою гипотезу, объяснял, что элементарные частицы взаимодействуют на любом расстоянии не потому, что между ними происходит взаимодействие и обмен некими таинственными сигналами, а в связи с тем, что их разделенность кажущаяся.

«Свою замысловатую теорию профессор для лучшего уяснения иллюстрировал следующим примером, — писал автор книги “Голографическая Вселенная” Майкл Талбот. — Представьте себе аквариум с рыбой. Вообразите также, что вы не можете видеть аквариум непосредственно, а можете наблюдать только два телеэкрана, которые передают изображения от камер, расположенных одна спереди, другая сбоку аквариума. Глядя на экраны, вы можете заключить, что рыбы на каждом из экранов — отдельные объекты. Поскольку камеры передают изображения под разными углами, рыбы выглядят по-разному. Но, продолжая наблюдение, через некоторое время вы обнаружите, что между двумя рыбами на разных экранах существует взаимосвязь. Когда одна рыба поворачивается, другая также меняет направление движения, немного по-другому, но всегда соответственно первой. Когда одну рыбу вы видите в анфас, другую — непременно в профиль. Если вы не владеете полной картиной ситуации, вы скорее заключите, что рыбы должны как-то моментально общаться друг с другом, что это не факт случайного совпадения».

«Явное сверхсветовое взаимодействие между частицами говорит нам о том, что существует более глубокий уровень реальности, скрытый от нас, более высокой размерности, чем наша, как в аналогии с аквариумом, — объяснял Бом феномен опытов Аспекта. — Раздельными мы видим эти частицы только потому, что мы видим лишь часть действительности. А частицы — не отдельные “части”, но грани более глубокого единства. И поскольку все в физической реальности состоит из этих «фантомов», наблюдаемая нами Вселенная сама по себе есть проекция, голограмма».

Какую еще информацию может нести в себе голограмма, пока неизвестно. В то же время Бом говорил, что у нас нет оснований утверждать, что в голограмме больше ничего нет. Кто знает, возможно, голографический уровень мира — одна из ступеней бесконечного мироздания.

Глава 2. Таинственное вещество Вселенной

Загадочное нейтрино

Открытие нейтрино — частицы с удивительными свойствами — является очень важным и вместе с тем довольно трудным этапом в освоении учеными мира элементарных частиц, а значит, и Вселенной.

А происходило все следующим образом. В самом начале XX века, исследуя бета-распад нейтрона, физики пытались свести баланс энергии в этих процессах. Однако их попытки постоянно завершались неудачей: какая-то часть энергии неизвестно куда пропадала. Возможно, в другой ситуации этот факт не очень смутил бы ученых, но в данном случае дамоклов меч завис над фундаментальным законом физики — законом сохранения энергии.

Выход из возникшего тупика нашел швейцарский физик Вольфганг Паули, который в 1930 году выдвинул гипотезу, что при бета-распаде кроме электрона появляется еще какая-то трудноуловимая частица, которая «крадет» и уносит с собой недостающую часть энергии. А «незримой» она остается по той причине, что у нее нет электрического заряда и она не в состоянии отрывать электроны от атома или расщеплять ядра. То есть, иначе говоря, не может заявить о своем существовании теми особенностями, которые позволяют фиксировать появление частицы.

Энрико Ферми в 1932 году дал официальное название новой частице — нейтрино («нейтрончик»)

Кроме того, не имея заряда, эта частица очень слабо взаимодействует с веществом, а потому может пройти через большую его толщу, не оставляя следов своего присутствия.

В 1932 году частица получила свое официальное название — нейтрино, что буквально означает «нейтрончик». А «окрестил» ее Энрико Ферми, после того как была открыта тяжелая нейтральная частица — нейтрон.

Как выяснилось позднее, гипотеза о существовании нейтрино «спасла» не только закон сохранения энергии, но и законы сохранения импульса и момента количества движения, а также основные принципы статистики частиц в квантовой механике. А сама гипотеза Паули естественным образом вошла в теорию бета-

распада, созданную Ферми в 1934 году.

Однако прошло немало времени, прежде чем нейтрино из гипотетической элементарной частицы перешло в разряд реально существующей. И хотя без этой частицы нельзя было объяснить многие превращения в физике элементарных частиц, тем не менее саму ее в течение 20 лет зафиксировать не удавалось. И только тогда, когда были построены ядерные реакторы, появилась возможность наблюдать реакции, в которых участвует нейтрино.

Правда, сначала было обнаружено не само нейтрино, а его античастица — антинейтрино. Именно антинейтрино в огромном количестве испускаются при бета-распаде осколков делящегося урана во время работы реактора. Установили этот факт в 1953 году американские физики Фредерик Рейнес и Клайд Коуэн.

А вообще к 2000 году было теоретически рассчитано и экспериментально доказано существование трех типов нейтрино: электронного, мюонного и тау-нейтрино. Но, конечно же, на этом исследования частиц-невидимок не прекратились. В настоящее время ученые пытаются выяснить, обладают ли они массой.

И это важно знать не только физикам-ядерщикам, но и астрофизикам, поскольку ответ на этот вопрос помог бы разобраться с парадоксом «скрытой массы» и разрешить ряд проблем, связанных с судьбой Вселенной, а также ответить на некоторые другие вопросы астрономии.

Дело в том, что нейтрино появляется из трех различных источников. Первым из них был так называемый Большой взрыв. Он оставил после себя реликтовое нейтрино. И хотя ученым известно, что в одном кубическом сантиметре пространства присутствует около 400 этих частиц, практических способов их регистрации пока не разработано.

Еще одним «поставщиком» нейтрино являются ядерные реакции внутри звезд. Например, Солнце ежесекундно производит количество нейтрино, которое равно 1 с 38 нулями. А сверхновые звезды каждую секунду «выбрасывают» во Вселенную в тысячу раз больше частиц-невидимок, чем наше Солнце производит их за 10 миллиардов лет.

Третьим «творцом» частиц-невидимок являются космические лучи, которые со всех сторон пронизывают Землю.

Как известно, большая часть современных знаний о Вселенной была получена в основном благодаря наблюдениям за фотонами. И связано это прежде всего с тем, что фотоны в огромном количестве вырабатываются различными космическими объектами, они стабильны и электрически нейтральны. Кроме того, спектры фотонов могут дать весьма значительную и точную информацию о химическом составе и физических свойствах их

источников. Но беда в том, что плотные области внутри звезд, ядра активных галактик, а также многие другие объекты для фотонов непрозрачны, а значит, никакой информации об этих космических телах они дать не могут. Справиться же с этими задачами могли бы помочь нейтрино. Поэтому физики и астрономы и пытаются «поймать» нейтрино внеземного происхождения.

Темные пятна в темной материи

На исходе минувшего столетия астрофизики пришли к удивительному выводу: оказывается, видимая материя, то есть та, которую можно потрогать, увидеть или услышать, представлена во Вселенной лишь в небольшом количестве. Остальная же часть космического пространства занята так называемыми темными материей и энергией, и обнаружить их современными методами довольно сложно.

Для исследователей Вселенной такой вывод стал полной неожиданностью. И первое время они даже не представляли себе, как подступиться к этой проблеме. Но вскоре все-таки появились некоторые надежды на то, что и к загадочным темным «силам» удастся подобрать ключик.

Теперь уже известно, что в мировом пространстве той материи, из которой сформированы звезды и межзвездный газ, всего лишь порядка 4 %. Остальную же часть Вселенной занимает скрытая масса и темная энергия, причем на скрытую массу приходится 25 %, а на темную энергию — 71 %.

Таинственная скрытая масса волнует ученых с 1931 года. Именно тогда швейцарский астрофизик Фриц Цвикки определил полную массу группы галактик. А сделал он это довольно простым способом: подсчитал количество звезд в галактике, а затем полученное число умножил на среднюю массу звезды. Казалось бы, все достаточно надежно.

После этого по красному смещению спектральных линий ученый определил вариацию скоростей галактик. И к своему немалому удивлению, установил, что скорости очень велики и рассчитанного по светимости количества материи явно не хватает, чтобы порожденным ею гравитационным полем удержать галактики в скоплении. То есть выходило, что они должны разлететься, но они, тем не менее оставались на месте. Почему?

Американская исследовательница Вселенной Вера Рубин больше всего сделала для исследования темной материи

И тогда Цвикки предположил, что в скоплениях звезд находится скрытая масса, которая и удерживает галактики.

Но большинство ученых к гипотезе швейцарца отнеслись скептически.

Не поверил ученый мир и датчанину Яну Оорту, который на основании расчетов пришел к выводу, что масса видимой материи составляет всего 30–50 % от той, которая необходима для удержания звезд в скоплении.

Но все резко изменилось в последней четверти минувшего столетия. Именно в это время у специалистов появилась возможность измерять скорости вращения звезд вокруг центра

галактики. Кроме того, в эти же годы астрономы научились определять скорость вращения вещества в галактике в зависимости от расстояния до ее центра.

Больше же всего для представлений о темной материи сделала американская исследовательница Вселенной Вера Рубин. Просканировав с помощью спектрометра галактические диски от центра к краю, она построила кривые вращения, из которых следовало, что скорости заметно возрастают.

Это в свою очередь означало, что каждая галактика окружена оболочкой из несветящейся материи. Невидимое вещество этой оболочки силой притяжения не позволяет звездам вырваться за пределы галактики и тем самым спасает ее от распада.

Сегодня кривые вращения — наиболее веский аргумент в пользу существования темной материи.

В 1998 году астрофизики сделали еще одно удивительное открытие: они установили наличие во Вселенной «темной энергии». А обнаружена она была следующим образом. Дело в том, что именно в 1998 году астрономы получили кривую блеска для сверхновой звезды, которая взорвалась в галактике, находящейся на очень далеком расстоянии от Земли.

Когда ученые определили расстояние до этой галактики, то оно оказалось намного больше того, которое ожидалось в расчетах. Кроме того, звезда во время максимальной светимости выглядела более тусклой, чем предполагалось. Из этого следовал вывод, что Вселенная расширяется с ускорением. Но любое ускоренное движение возможно лишь под действием некоторой силы. В таком случае какая же сила вызывает расширение Вселенной? Именно эту силу астрономы и стали именовать «темной энергией». Но вот что она представляет, никто пока сказать не может.

Сегодня известно лишь то, что «темная энергия» распределена в космическом пространстве равномерно: ее плотность как в скоплениях, так и за их пределами одинаковая. А из этого следует, что «темная энергия» не связана ни с обычным веществом, ни с темной материей…

Но к чему же все-таки привязана «скрытая масса», что является ее носителем? Оказывается, таких структур не одна, а несколько. Всех их ученые разделяют на две группы: массивные астрономические объекты (MACHOs) и элементарные массивные частицы (WIMPs).

Расчеты, а также практика показывают, что массивные объекты практически не светятся, в противном случае их бы давно зафиксировали. Кандидатами на роль MACHOs принято считать черные дыры, нейтронные звезды, а также коричневые и,

вероятно, белые карлики.

Но если массивные объекты не излучают световой энергии, то как же их обнаружить вообще? Оказывается, с помощью современных технических средств сделать это хоть и трудно, но можно.

Так, например, когда был выведен на орбиту телескоп «Хаббл», который фиксирует не только видимые, но и инфракрасные лучи, астрономы смогли выявить много коричневых карликов, причем не только в нашей, но и в соседних галактиках. Правда, они составляли всего 6 % от общей массы галактической короны!

Ученые также считают, что искажения картины звездного неба тоже являются следствием присутствия скрытой массы. Это доказали американские исследователи, которые проанализировали изображения 145 000 очень далеких галактик. Итогом этой колоссальной работы стало доказательство существования скрытой массы на огромных межгалактических просторах.

В арсенале астрономов есть еще один способ, с помощью которого можно определить наличие MACHOs. И основан он на гравитационном поле этих объектов.

Так, если исследователь установит, что какая-то из звезд вращается вокруг какого-то невидимого центра, то он делает вывод, что обнаружен новый массивный астрономический объект. Поскольку именно он создает гравитационное поле, в котором перемещается обнаруженная звезда. А если же рассчитать радиус орбиты и скорость вращения данного объекта, то нетрудно найти и его массу.

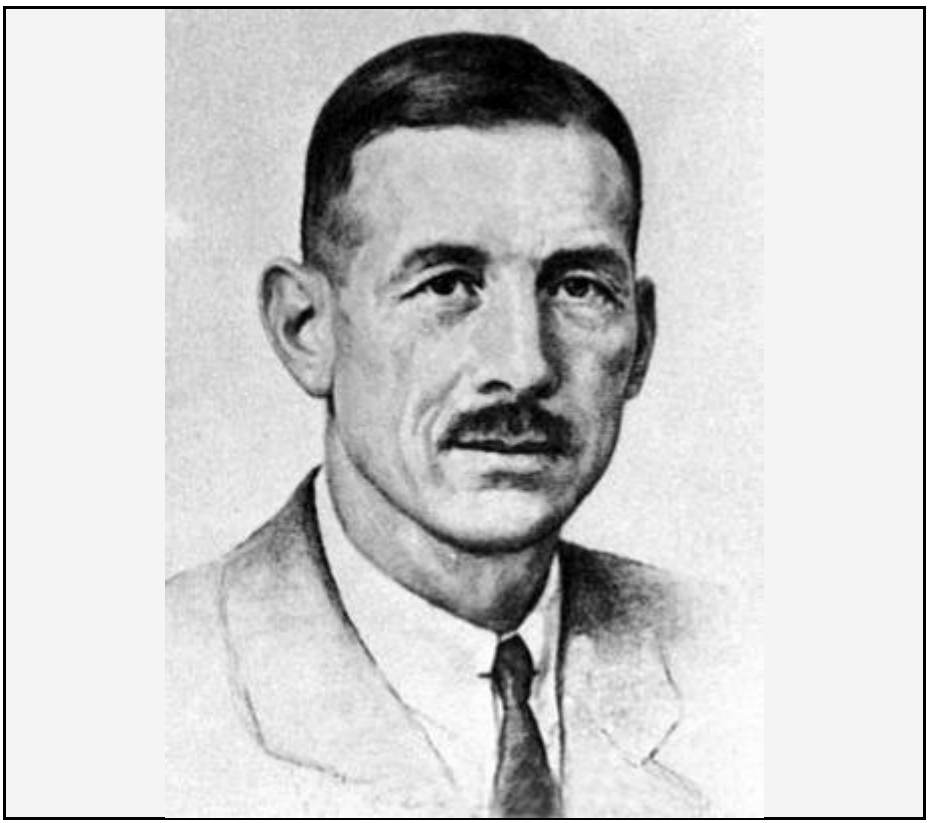
А вот физики появление темной материи объясняют тем, что пространство внутри галактик заполнено особого рода частицами (WIMPs), которые в сумме и образуют недостающую, или скрытую, массу.

Появились они, как считают ученые, еще в самом начале развития Вселенной, то есть в то время, когда она была молодой и очень горячей. Почему же тогда мы не можем их увидеть? И почему они не образуют скоплений типа белых карликов? Скорее всего это связано с тем, что они не взаимодействуют друг с другом и с обычными частицами, а также не излучают фотонов. И лишь наличие гравитации говорит об их существовании. По этим причинам и доказать существование этих частиц довольно сложно.

Какое оно, межзвездное вещество?

Если рассматривать Вселенную в мощные телескопы, то можно подумать, что все пространство между скоплениями звезд и туманностей — это сплошная пустота. На самом же деле все далеко не так, как может показаться. В межзвездном пространстве вещество все-таки имеется.

И доказал это в начале прошлого века швейцарский астроном Роберт Трюмплер, открывший ослабление светового потока от звезд к Земле. При этом, как выяснилось позже, свет по пути к земному наблюдателю от голубых звезд теряется интенсивнее, чем от красных.



Швейцарский астроном Роберт Трюмплер, открывший ослабление светового потока от звезд к Земле

Дальнейшее изучение межзвездного вещества показало, что в пространстве оно распределено в виде рваной ткани, то есть

имеет клочковатую структуру, и собрано в эти сгустки поблизости от Млечного Пути.

Состоит межзвездное вещество из микроскопических пылинок, физические свойства которых к настоящему времени довольно хорошо изучены.

Кроме мельчайших пылинок, в межзвездном пространстве находится огромное количество невидимого холодного газа. Как показывают расчеты, его масса почти в сотню раз больше массы пылинок.

Как же астрономы установили, что в межзвездном пространстве присутствует этот газ? Помогли в этом атомы водорода, излучающие радиоволны длиной 21 сантиметр. А радиотелескопы это излучение зафиксировали. В результате были открыты огромной протяженности облака атомарного водорода.

Что же они собой представляют? Во-первых, они очень холодные: их температура около 200 градусов Цельсия. Во-вторых, у них удивительно малая плотность: несколько десятков атомов в кубическом сантиметре пространства. По сути, для жителя Земли — это глубокий вакуум. Размеры этих облаков — от 10 до 100 парсек (пк), в то же время среднее расстояние между звездами равняется 1 парсеку. А 1 парсек равен 206265 а. е., или 3263 световым годам.

В ходе последующих исследований водородных облаков были открыты области молекулярного водорода, которые холоднее и в сотни и тысячи раз плотнее облаков, состоящих из атомарного водорода. А потому они практически непрозрачны для видимого света. И хотя по размерам они такие же, как и атомарные облака, но именно в них сконцентрирована основная масса холодного межзвездного газа и пыли. И достигать она может сотен тысяч и даже миллионов масс Солнца.

Кроме молекул водорода, в этих облаках в незначительных количествах присутствуют и более сложные молекулярные соединения, в том числе и простые органические вещества.

Доказано, что определенные области межзвездного вещества имеют очень высокую температуру и поэтому излучают как ультрафиолетовые, так и рентгеновские лучи.

Именно рентгеновское излучение характерно для самого горячего так называемого коронального газа. Его температура достигает миллиона градусов. Плотность же коронального газа невероятно низкая: приблизительно один атом вещества на кубический дециметр пространства.

Появляется же этот газ при мощных взрывах сверхновых звезд. В ходе этого процесса в космическом пространстве рождается ударная волна огромной силы, которая и нагревает газ

до температуры, при которой он «светится» рентгеновским излучением.

Следует отметить, что разряженные облака имеют также незначительные по мощности магнитные поля, которые перемещаются вместе с ними. И хотя эти поля примерно в 100 тысяч раз слабее магнитного поля Земли, тем не менее благодаря им происходит образование наиболее плотных и холодных облаков газа, из которых формируются звезды.

Помимо простых и сложных молекул, в межзвездном пространстве находится и огромное количество мельчайших пылинок, имеющих размеры всего около одной стотысячной доли сантиметра.

Плотность пылинок в межзвездном пространстве очень и очень мала. Насколько незначительна эта цифра, говорит следующее сравнение: если в окрестностях Солнца в одном кубическом сантиметре пространства находится в среднем один атом газа, то одна пылинка приходится на сто миллиардов атомов! И отделены эти микроскопические частицы друг от друга расстоянием в несколько десятков метров.

Относительная масса пыли в межзвездном пространстве Галактики тоже незначительна и составляет всего один процент от массы газа и одну десятитысячную долю массы Галактики. Однако и этой пыли хватает, чтобы значительно ослабить свет.

Межзвездные пылинки, как показали исследования, не просто однородная масса: в их составе были обнаружены соединения углерода, кремния, замерзшие газы, водяной лед, а также простейшие органические молекулы.

В целом же в ходе многочисленных сравнительных наблюдений было установлено, что межзвездная пыль представлена двумя видами частиц: углеродными и силикатными, то есть содержащими соединения кремния.

Как же ученые изучают космическую пыль? В этом им помогает поляризация света. От каждой звезды в космическое пространство обычно распространяются волны во всех направлениях. И когда на пути светового потока появляется сферическая пылинка, все волны она поглощает одинаково.

Когда же пылинка имеет удлиненную форму, то есть вытянута вдоль оси, то волны, параллельные этой оси, поглощаются сильнее, чем падающие на поверхность пылинки перпендикулярно. Иначе говоря, излучение становится поляризованным. И как раз-то степень поляризации света, исходящего от звезд, и дает информацию о размерах и форме пылинок.

Размеры же пылинок варьируют в довольно широких

пределах: от одной миллионной до одной десятитысячной доли сантиметра. Но все-таки в общей массе преобладают мелкие пылинки.

Оба типа пылинок, то есть графитовые и силикатные, формируются в наружных оболочках старых холодных звезд.

Когда звезда стареет, она постепенно теряет и вес. А газообразное вещество, покидающее звезду, с расстоянием остывает. И когда его температура становится меньше температуры плавления вещества, составляющего пылинку, молекулы газа начинают «объединяться» в миниатюрные «комки», образуя зародыши пылинок.

В первое время жизни частичка увеличивается в размерах очень медленно. Но когда температура начинает падать, рост пылинки ускоряется. Длится этот процесс ее «развития» несколько десятилетий. А когда газ достигает высокой степени разрежения, рост частичек прекращается.

Часто пылинки вкупе с газом концентрируются в облака, плотность вещества в которых иногда в миллионы раз выше окружающего пространства.

«Юная» пылинка имеет сравнительно простое строение. В связи с тем, что окружающее пылинку пространство особым разнообразием не отличается, ее химический состав и строение тоже относительно примитивны.

Так, химия микроскопической частички напрямую определяется тем элементом, который превалировал в оболочке звезды, то есть кислородом или углеродом. Связано это с тем, что в процессе охлаждения вещества, «покинувшего» звезду, углерод и кислород соединяются в прочные молекулы окиси углерода.

Так вот, когда после этого остаются излишки углерода, формируются графитовые частицы. И наоборот, если весь углерод окажется в окиси углерода, то избыточный кислород соединится с кремнием, и в результате появятся силикатные пылинки. Это, можно сказать, моногамные частицы, то есть состоящие из однородного вещества, которые формируются в очень разреженном пространстве.

Но когда плотность межзвездного газа достигает тысяч атомов на кубический сантиметр, пылинки ведут себя уже совсем по-другому: на их поверхности появляется оболочка из легкоплавких соединений, которые представлены чаще всего замерзшей водой, формальдегидом и аммиаком. То есть иначе говоря, пылинка «одевается» в ледяную корку.

Но поскольку этот «лед» сам по себе довольно хрупок, то при внешнем излучении и взаимных соударениях пылинок он преобразуется в более устойчивые органические соединения,

образующие вокруг частицы особую пленку.

И третий тип пылинок появляется в настолько плотных молекулярных облаках, что звездное излучение туда уже не может проникнуть. А раз так, то и лед на поверхности пылинок не разрушается. В этом случае они состоят из трех слоев: ядра, слоя из органических соединений и ледяной корки.

Существует гипотеза, согласно которой такие частички, сконденсировавшись в громадные комья, формируют ядра комет-реликтов, которые образовались еще тогда, когда Солнечная система представляла собой плотное непрозрачное облако…

Круговорот вещества во Вселенной

Итак, нам уже известно, что в разных областях межзвездного пространства плотность газа и пыли очень неравномерна. В некоторых же местах эти вещества скапливаются в более концентрированные структуры, образуя гигантские облака и сверхоблака.

Однако межзвездный газ — это не просто разреженное вещество, представленное атомным и молекулярным водородом, а материал, из которого формируются новые звезды. А происходит этот процесс следующим образом. Сначала в некоторых зонах газового облака в результате сил гравитации появляются плотные сгустки вещества — зародыши новых звезд.

Образовавшийся «комок» продолжает сжиматься. И длится этот процесс до тех пор, пока в центре этого сгустка температура и плотность не поднимутся до той критической отметки, после которой начинаются термоядерные реакции, в ходе которых водород превращается в гелий. Как только эти процессы пойдут, сгусток газа становится звездой.

Кроме газа, активную роль в образовании звезд играет и межзвездная пыль. Именно благодаря ей газ быстрее остывает. Связано это, во-первых, с тем, что пыль поглощает выделяющуюся во время сжатия облака энергию; во-вторых, эту энергию она перераспределяет по другим диапазонам спектра, тем самым влияя на энергетический обмен между звездой и окружающим пространством. И от того, каковы свойства пыли, а также какое ее количество в протозвездном облаке, зависит, сколько звезд в нем появится, а также каковой будет их масса.

Раскаленное облако межзвездного газа, похожее на пламя огня от костра и названное «Хаббл-V»

Когда в той или иной области молекулярного облака появились звезды, то они уже начинают оказывать существенное влияние на окружающий их газ. Это влияние проявляется в том, что начинают также уплотняться и соседние газовые облака, что приводит к формированию в них новых звезд.

То есть звездообразование в молекулярных облаках подобно цепной реакции: оно сначала «вспыхивает» в одной области облака, а затем постепенно охватывает другие его участки, а также примыкающие облака. В ходе этого процесса межзвездный газ превращается в звезды.

В конце концов наступает такой момент, когда весь водород в центре звезды превращается в гелий. А это значит, что и ядерные реакции горения водорода тоже затухают. После этого центральная часть звезды начинает уплотняться, а ее наружные области — расширяться.

В дальнейшем своем эволюционном развитии звезда сбрасывает свою наружную оболочку или же взрывается, в результате чего газ, из которого она была сформирована, снова возвращается в межзвездное пространство.

Разлетающееся вещество оболочки подхватывает межзвездный газ, одновременно поднимая его температуру до

многих сотен тысяч градусов. Когда же он, удалившись на огромное расстояние от звезды, начинает охлаждаться, то образует волокнистые туманности, скорость расширения которых достигает сотен километров в секунду.

Пройдет еще несколько сотен тысяч лет, когда остатки этого вещества начнут терять скорость и в конце концов рассеются в межзвездной среде. Правда, при этом не исключено, что через какое-то время «фрагменты» этого газа могут снова войти в состав какой-либо новой звезды.

Конечно, звезды появлялись и гибли в Галактике на протяжении всего времени ее существования, то есть многих миллиардов лет. И поэтому практически весь тот газ, который в настоящее время присутствует в межзвездном пространстве, уже не раз прошел через ядерное горнило.

Следует иметь в виду, что в первоначальном, или архаичном, газе пыль отсутствовала, то есть он был младенчески чист. Появилась же она в ходе старения красных гигантов — массивных звезд, у которых температура наружной оболочки всего 2–4 тысячи градусов.

При столь низкой температуре в атмосфере звезды и возникают пылевидные частицы. Под воздействием излучения звезды они выдуваются в межзвездное пространство, где затем смешиваются с межзвездным газом.

Так происходит круговорот газа и пыли в пределах одной галактики…

А вот этот удивительный и даже невероятный факт установил американский астроном Лоренс Рудник. Как удалось выяснить ученому, в космическом пространстве протяженностью порядка 100 миллионов световых лет отсутствуют не только галактики, отдельные звезды и «черные дыры», но также и «темная материя».

Хотя следует отметить, что это не единственный случай, когда астрономы во время наблюдений Вселенной натыкались на пустынные космические пространства. Но, в отличие от остальных случаев, обнаруженная «вселенская пустошь» по масштабу в 1000 раз превышает ту, которую предполагалось обнаружить.

А еще раньше исследователи из Национальной астрофизической лаборатории с помощью радиолокации космического пространства обнаружили в одном участке на 45 % вещества меньше, чем обычно.

Еще один ученый, Брент Тулли из университета Гавайских островов, тоже обнаружил пустоту, которая находится всего лишь в двух миллионах световых лет от Земли.

По мнению Тулли, пустоты в космосе появляются тогда, когда

гигантские объекты благодаря своей гравитационной мощи притягивают материю из тех областей космического пространства, где она имеет меньшую плотность.

Глава 3. Разноцветье галактик

Парадоксы Млечного Пути

Эта удивительная небесная река, сияющая чуть бледноватым светом и протянувшаяся по огромной территории небосвода, всегда завораживала людей, которые в ясные ночи отрывали глаза от земли и вглядывались в безбрежные просторы космоса.

Древний человек по-разному именовал этот таинственный светящийся пояс. Одни народы его называли Дорогой Богов, другие — Звездным Мостом, ведущим в райские кущи, третьи — волшебной Небесной Рекой, наполненной божественным молоком, дарующим бессмертие. По этой причине ему поклонялись, в его честь возводили храмы и другие культовые сооружения.

Жители же античной Греции назвали Млечный Путь «Galaxias kyklos», что в переводе с греческого означает «молочный круг». Кстати, от греческого названия Млечного Пути и происходит хорошо знакомое нам слово «галактика».

Глядя на почти однородную и бескрайнюю арку Млечного Пути и разбросанные поодиночке звезды, сразу возникает несколько вопросов. Например: что же представляет собой Млечный Путь? Почему он светится, да к тому же светится неоднородно? Почему сначала льется по одному широкому руслу, а потом вдруг разделяется на два рукава?

Эти вопросы появились у людей науки уже более двух тысяч лет назад. Так, пытаясь разгадать тайну Млечного Пути, великий древнегреческий Платон называл его швом, который соединяет в одно целое небесные полушария. Два других античных философа — Демокрит и Анаксагор — считали, что его освещают звезды, а Аристотель в свою очередь утверждал, что его свечение связано со светящимися парами, исходящими от Луны.

Очень оригинальное и смелое предположение выдвинул римский поэт Марк Манилий: он высказал мысль, что Млечный Путь — это сияние множества маленьких звезд. И, как выяснилось позднее, поэт был очень близок к истине…

Млечный Путь. Фото НАСА

Прошли многие столетия, прежде чем Млечный Путь наконец-то, стал приоткрывать астрономам свои первые тайны.

И случилось это, можно сказать, впервые в 1610 году. Именно тогда, более четырех столетий назад, великий Галилео Галилей, направив на Млечный Путь свой первый телескоп, увидел в нем «необъятное скопище звезд», которые для невооруженного взора казались сплошной белесой лентой.

Глядя на эту удивительную реку света, Галилей понял, что сетчатая и даже клочковатая структура Млечного Пути связана с тем, что он состоит из великого множества звездных скоплений и темных облаков. Именно их комбинация и создает ту неповторимую картину Млечного Пути, которая видится земному наблюдателю.

Но вот почему звезды собраны в длинную и узкую ленту, ответить в то далекое время никто не мог.

В следующем столетии исследованию Млечного Пути немало времени посвятил выдающийся английский астроном Вильям Гершель. И хотя он был музыкантом и композитором, тем не менее в астрономии сделал столько открытий, которых бы с лихвой хватило на добрую дюжину ученых мужей.

Что же касается Млечного Пути, то Гершель, опираясь на свои наблюдения, сделал вывод, что это своего рода звездный остров во Вселенной, в котором находится и наше Солнце.

Эту свою гипотезу астроном даже изобразил в виде

схематического рисунка, из которого следует, что наша звездная система представляет собой вытянутую структуру неправильной формы, похожую на огромный жернов. А так как этот жернов обхватывает наш мир по всей окружности, то, следовательно, внутри этого звездного кольца находится Солнце, расположенное ближе к его центральной области.

Именно эта картина, изображенная Гершелем на рисунке, властвовала в умах ученых практически до середины прошлого столетия.

Разрушил это устоявшееся представление американский астрофизик Харлоу Шепли, занимавшийся изучением шаровых звездных скоплений. Исследователь установил, что они всегда находятся вблизи галактических ядер. Далее Шепли предположил, что если процессы и явления во Вселенной подчиняются единым законам, то они действуют и в нашей Галактике. Приняв эти положения за отправные точки, ученый отыскал в ее шаровых скоплениях цефеиды и определил расстояние до них. И, вопреки теории Гершеля, Солнце оказалось расположенным отнюдь не в центре Млечного Пути, а на его периферии, в своего рода звездной провинции, на расстоянии в 25 тысяч световых лет от его центральной области.

Дальнейшее изучение Млечного Пути принесло много любопытных фактов. Так, выяснилось, что он, как и другие звездные скопления, имеет ядро, из которого вытягиваются спиралевидные ветви.

Именно они для нас и видны в виде светлой полосы Млечного Пути, только, правда, видим мы все это изнутри. Но поскольку эти разветвления проецируются одно на другое, разобраться, сколько их и как они устроены, практически невозможно.

Любопытную загадку задало и сияние в нашей Галактике, увидеть которое в ней невозможно. А ведь ядра других галактических систем сияют, причем довольно ярко. В связи с этим появилось дерзкое предположение, что у нашей Галактики нет ядра.

Но и этот парадокс Млечного Пути удалось разгадать. А помогло астрономам это сделать одно наблюдение: они заметили, что в спиральных туманностях, к которым относится и Млечный Путь, отчетливо заметна темная прослойка. Оказалось, что это — скопление межзвездных газа и пыли.

А поскольку наша Солнечная система находится именно в той области Галактики, в которой огромные темные облака закрывают ее центр, поэтому земной наблюдатель и не видит ядра Млечного Пути.

Эти открытия позволили ответить еще на один любопытный вопрос: какие силы заставляют Млечный Путь разделяться на два рукава? Оказалось, что ими являются те же гигантские облака пыли, которые не позволяют увидеть ядро Галактики. На самом же деле за стеной из пыли сверкают миллиарды звезд, и если бы это облако отсутствовало, жители Земли смогли бы наблюдать сияющий эллипсоид бесчисленных звезд ядра Галактики, который занимал бы на небосводе площадь, равную сотне лун.

И все же о строении спиральных ветвей Млечного Пути ученые знают мало. Особенно в сравнении с теми сведениями, которые им известны о других объектах мироздания.

На сегодняшний день известно, что наша Галактика — это гигантская звездная система дисковидной формы, включающая сотни миллиардов звезд. Все звезды, которые сияют над нами в ясную ночь, находятся в пределах нашей Галактики. И если бы мы смогли взглянуть на Млечный Путь со стороны, мы увидели бы летящий в пространстве звездный город в виде тарелки поперечником в 100 тысяч световых лет. В ее центре мы заметили бы утолщение диаметром 20 тысяч световых лет, от которого в пространство уходят исполинские спиральные ветви.

Впрочем, следует сказать, что форма нашей Галактики не совсем дисковидная. И обусловлено это тем, что она окружена облаком разреженного вещества, радиус которого примерно 150 тысяч световых лет.

В то же время именно благодаря наличию в плоскости Галактики огромного количества пыли и газа там и рождается звездная «молодь». Происходит это за счет конденсации этого вещества. Затем со временем юные звезды «раздувают» эти облака и становятся видимыми.

Галактический центр

А теперь подошла очередь обратить более пристальное внимание на центр нашей Галактики, который представляет собой участок пространства радиусом около 1000 парсеков. Заострить же внимание на галактическом центре нас заставляют те его свойства, которые отсутствуют в других областях Млечного Пути.

Главной же особенностью галактического центра является тот факт, что в нем и по сей день происходят процессы образования звезд, а также находится ядро, которое когда-то положило начало конденсации нашей звездной системы. Это, если говорить языком биологии, стволовая клетка Галактики и одновременно «космическая лаборатория».

Звездное скопление в созвездии Стрельца

Координаты же этого центра таковы: он расположен в 10 килопарсеках от Солнечной системы, в направлении созвездия Стрельца. Выше уже говорилось, что в галактическом пространстве находится огромное количество межзвездной пыли, и поэтому световой поток, исходящий из центра Млечного Пути, ослабляется на 30 звездных величин, или в триллион раз. По этой причине его невозможно увидеть с помощью оптических

телескопов. Зато его можно наблюдать в радиодиапазоне, а также в инфракрасных, рентгеновских и гамма лучах.

Из наиболее характерных особенностей галактического центра можно назвать несколько. Так, в нем находится гигантское скопление звезд, которые сконцентрированы в структуру, близкую по форме к эллипсоиду вращения, соотношение полуосей которого равняется приблизительно 0,4.

Звезды на расстоянии от центра по своим орбитам движутся с огромными скоростями — около 270 километров в секунду. Период же их обращения равняется приблизительно 24 миллионам лет.

На основании этих данных можно рассчитать, что масса центрального звездного скопления — около 10 миллиардов масс Солнца.

Значительно меняется и концентрация звезд в ядре: от периферии к центру она резко увеличивается. Так, на расстоянии в один килопарсек она равняется всего нескольким солнечным массам в кубическом парсеке; зато в центре — более 300 тысячам солнечных масс в таком же объеме. Для наглядности: в окрестностях Солнца эта величина не более 0,07 солнечных масс.

От центра Млечного Пути ответвляются спиралевидные газовые рукава, растягивающиеся в длину до 3–4,5 тысячи парсеков. Они одновременно вращаются вокруг галактического центра и разбегаются в стороны со скоростью порядка 50 километров в секунду.

Кроме того, в этом скоплении звезд было выявлено присутствие газового диска. Его радиус достигает 700 парсек и масса — приблизительно 100 миллионов масс Солнца. Внутри этого диска находится своеобразный инкубатор, в котором формируются звезды.

Почти что рядом с центром расположено кольцо, состоящее из молекулярного водорода. Его масса — около 100 тысяч масс Солнца, а радиус — приблизительно 150 парсек. Это кольцо одновременно и вращается, и расширяется. Скорость его вращения — 50 километров в секунду, а скорость расширения — 140 километров в секунду.

Плотность газа в кольце, как и плотность звезд, распределена настолько неравномерно, что в некоторых местах находятся огромные газопылевые облака. Самое крупное из них — это комплекс Стрелец B2, который находится на расстоянии в 120 парсек от центра: его диаметр около 30 парсек, а масса — приблизительно 3 миллиона масс Солнца. Стрелец B2 является самой большой в Галактике областью образования звезд. В этом комплексе присутствуют все формы молекулярных соединений,

которые можно обнаружить в космическом пространстве.

И совсем уже рядом с центром расположено центральное пылевое облако, диаметр которого приблизительно 30 парсек. В нем постоянно фиксируются вспышки излучения неизвестной природы. Тем не менее их наличие свидетельствует о том, что в облаке происходят активные процессы.

И можно сказать, что уже в самом центре находится, по меркам других структур Млечного Пути очень небольшой и компактный источник нетеплового излучения Стрелец А: его радиус всего 0,0001 парсека, зато температура — как минимум 10 миллионов градусов.

Для этого источника характерно синхротронное излучение. К тому же оно иногда очень быстро меняется. Это единственное место в Галактике с таким источником излучения. Но в то же время такие источники обнаружены в ядрах других галактик.

Исходя из всех этих фактов, можно допустить, что ядра галактик являются центрами их конденсации и местом начального формирования звезд. И скорее всего именно там доживают свой век самые старые звезды. А в самом центре ядра Галактики, вероятно, находится сверхмассивная черная дыра массой около 3,7 миллиона масс Солнца.

Наши удивительные соседи

До середины 90-х годов прошлого века астрономы были уверены, что ближайшим соседом Млечного Пути является Большое Магелланово Облако — карликовая галактика, расположенная в 50 килопарсеках от нашей Галактики. Это почти в два раза больше диаметра нашей Галактики. Что же касается массы и размеров, то Млечный Путь почти в 300 раз массивнее и в 20 раз крупнее нашей соседки.

Однако в 1994 году были произведены более точные измерения космических расстояний. Результатом этой работы стал тот факт, что ближайшим соседом Млечного Пути оказалась карликовая галактика в созвездии Стрельца.

Но, как говорится, ничего постоянного в нашем мире нет. Как выяснилось, это касается и мира небесного. Дело в том, что совсем недавно в созвездии Большого Пса астрономы обнаружили еще более близкого соседа нашей Галактики. От него до центра Млечного Пути всего 42 тысячи световых лет.

Следует заметить, что Млечный Путь входит в так называемую Местную группу галактик, которая представляет собой сообщество гигантских звездных систем, которые гравитационно связаны между собой. Всего в нее входит около 500 галактик.

В эту дружную компанию галактик, которая в поперечнике растянулась примерно на три миллиона световых лет, кроме Млечного Пути и его спутников входит также и туманность Андромеды — ближайшая к нам гигантская галактика тоже со своими спутниками, которая и доминирует в Местной группе. И она по праву занимает главенствующее положение, поскольку в полтора раза массивнее нашей Галактики.

За всю историю наблюдений туманность Андромеды получила немало разных имен. Ее, например, сравнивали со светящимся облаком и с таинственным огоньком свечи. А один из исследователей неба даже заявлял, что в том месте, где находится туманность Андромеды, хрустальный купол небес очень тонок, и сквозь него на Землю проливается божественный свет.

Советский астроном Б.А. Воронцов-Вельяминов, занимавшийся изучением «взаимодействующих галактик»

И присвоены эти эпитеты были ей не зря. Она и впрямь представляет удивительное зрелище. Если бы человеческий глаз обладал намного большей чувствительностью к свету, то мы смогли бы увидеть на ночном небе не маленькое туманное пятнышко размером приблизительно с четверть лунного диска, а светящийся объект, в семь раз превышающий площадь полной Луны. А в современные телескопы, чувствительность которых огромна, астрономы видят туманность Андромеды такой, что ее площадь едва покрывают 70 полных лун.

Разобраться со структурой этой далекой туманности ученым удалось лишь в 20-х годах прошлого столетия. И сделал это известный американский астрофизик Эдвин Хаббл, который для наблюдения неба применил телескоп с поперечником зеркала 2,5 метра. Хабблу в ходе наблюдения за туманностью

посчастливилось получить снимки, на которых красовался гигантский звездный остров, состоящий из миллиардов звезд.

Когда же астрономы стали наблюдать за отдельными звездами туманности Андромеды, то они смогли решить еще одну задачу — определить расстояние до нее. Оно оказалось громадным — 2 миллиона световых лет. Впрочем, это только одна из ближайших к нам галактик, которых, как оказалось, во Вселенной великое множество. Причем самых разных, а порой весьма удивительных по самой своей структуре.

И установили это астрономы в середине прошлого столетия, когда в их распоряжении появились мощные телескопы. Причем начиная с этого времени, они смогли выяснить как местоположение, так и форму большого количества даже очень слабых галактик. При этом, как оказалось, около 5—10 % этих космических объектов имеют довольно необычный вид, так что порой их было даже трудно классифицировать.

Некоторые же галактики нередко выглядят вообще экзотически. Например, многие из них сильно асимметричны, словно их помяли некие огромной мощи космические силы. Иногда две галактики, словно в коконе, находятся в окружении светящегося звездного тумана, а порой, будто сиамские близнецы, связаны гигантским «шнуром», состоящим из звезд или газа. А изредка галактики выбрасывают в окружающее пространство шлейфы, длина которых достигает сотен тысяч световых лет.

Некоторые из этих звездных скоплений демонстрируют довольно причудливые внутренние перемещения межзвездного газа, во многом отличающиеся от простого вращения вещества вокруг центральной оси. Но такие беспорядочные движения продолжаться длительное время не могут и после одного-двух оборотов диска должны затухать. Согласно современным представлениям они появились относительно недавно. По этой причине у исследователей возникло предположение, что это, вероятно, молодые, не до конца сформировавшиеся галактики. В то же время анализ показывает, что они не моложе других их соседей, имеющих изрядный даже по космическим меркам возраст.

О чем же говорит такая, часто встречающаяся, парная или групповая структура галактических систем? Скорее всего считают астрономы, это свидетельствует о том, что галактики не просто живут, как соседи, но и определенным образом влияют друг на друга.

Со временем с легкой руки советского астронома Б.А. Воронцова-Вельяминова они получили название взаимодействующих галактик.

Многочисленные исследования этих образований позволили астрономам сделать вывод, что большинство из них — это не случайно повстречавшиеся в мировом пространстве «бродяги», а очень близкая родня, у которой общая родословная. Перемещаясь по Вселенским просторам, они периодически приближаются или удаляются одна от другой.

При этом силы гравитации близко расположенных галактик создают мощные приливные силы, которых хватает на то, чтобы необратимо изменить их внешний вид, внутреннюю структуру или даже морфологический тип.

На механизмы и характер взаимодействия звездных систем оказывают влияние множество самых разных факторов. Например, наличие или отсутствие в галактике звездного диска, количество в ней межзвездного газа, расстояния до соседней галактики, а также направления и скорости движения.

Впоследствии галактики, образующие систему, скорее всего тесно сблизятся и в конце концов сольются в единое целое. Причем длиться этот процесс будет довольно долго: более одного миллиарда лет. Как выяснилось чуть позже, такие объединенные галактические структуры и впрямь были обнаружены.

Вполне вероятно, что на начальных этапах эволюции Вселенной, то есть многие миллиарды лет назад, слияния галактик было не таким уж и редким явлением. И скорее всего многие звездные системы к настоящему времени представляют собой группы из нескольких галактик. И впрямь, наблюдения далеких и слабых галактик с помощью телескопа «Хаббла» подтвердили эту версию: среди тех из них, свет от которых добирался в наше время миллиарды лет, оказалась большая доля искаженных, взаимодействующих систем.

При взаимодействии галактик меняется не только их структура. Взаимовлияние даже далеких галактик приводит иногда к более значительным результатам, в частности к активному образованию звезд в одной или двух этих системах.

Связано это с тем, что приливное взаимодействие галактик приводит к появлению гигантских облаков газа, которые, при возрастающих скоростях, чаще сталкиваются друг с другом. А это в свою очередь приводит к более активному рождению звезд.

Астрономы установили, что наибольшая кучность галактик наблюдается в центральных районах регулярных скоплений. В связи с высокой плотностью расстояния между ними в этих областях сравнимы с их собственными размерами, и поэтому между галактиками происходят частые столкновения.

Разумеется, столкновение галактик в понимании астрономов — это вовсе не лобовые «тараны», не кратковременные

катастрофы. Расстояния между звездами столь велики, что во время столкновения двух галактик происходит своеобразный процесс диффузии, когда звезды одной из них свободно проплывают между звездами другой, причем продолжается это сотни миллионов лет. А так как при этом галактики оказывают друг на друга активное гравитационное влияние, то в результате этих воздействий звезды изменяют свои орбиты и как бы перемешиваются, словно сахар и соль в воде. Порой это приводит к тому, что галактики или разрушаются, или объединяются одна с другой.

Именно эти столкновения и слияния приводят к тому, что в центральных районах постоянных скоплений появляются гигантские эллиптические системы, которые, словно крупные морские хищники мелкую рыбешку, «заглатывают» межгалактический газ и медленно проникающие в них небольшие галактики.

Загадка космических струн

Как только появилась теория относительности Альберта Эйнштейна, физики стали пытаться объединить все физические взаимодействий в единую теорию поля. Эту же проблему в течение тридцати лет разрабатывал и сам великий физик, но разрешить ее так и не сумел.

И только в 70-е годы прошлого века американский физик С. Вайнберг и пакистанский физик-теоретик А. Салам сумели объединить электромагнитные и слабые взаимодействия, предложив теорию слабых электрических взаимодействий. За эту работу в 1979 году ученым была присуждена Нобелевская премия по физике…

Эта теория преподнесла физикам много сюрпризов. Например, согласно этой теории в природе должны существовать частицы, получить которые в эксперименте практически невозможно.

Причем среди этих «экзотических» частиц есть такие, которых и частицами трудно назвать. Действительно, разве подходит под привычное определение «частица» объект, поперечный размер которого около 10-37сантиметров: а ведь диаметр атомного ядра равняется 10–13 сантиметрам. Но при этом длина такой удивительной «частицы» не меньше диаметра нашей Вселенной: 40 миллиардов световых лет, или 1028 сантиметров.

Советский академик Я.Б. Зельдович предсказал возможность существования «космических струн»

Возможность существования таких частиц предсказал советский ученый академик Я.Б. Зельдович. Он же назвал их космическими струнами, так как они и впрямь должны быть похожими на гитарные струны огромной протяженности…

Больше 30 лет назад, точнее в 1979 году, астрофизики, анализируя радиоисточник в созвездии Большой Медведицы, посчитали, что эти «сигналы» исходят из двух небольших звездочек. Когда были расшифрованы их оптические спектры, астрономы пришли к выводу, что в каталог можно заносить еще парочку новых квазаров (о квазарах смотрите ниже). Казалось бы, ничего особенного в этом нет: вместо одного квазара нашли два. И тем не менее эти «двойняшки» ученых заинтересовали больше обычного.

Во-первых, тем, что угловое расстояние между звездами было сравнительно очень малым: всего шесть угловых секунд. И хотя к тому времени в каталоге было зафиксировано больше тысячи квазаров, но пар, находившихся на столь близком друг от друга расстоянии, астрономы до этого не встречали.

Во-вторых, и это самое главное, спектры у обоих источников были практически идентичными. Почему же ученые удивились этому совпадению? А все дело в том, что спектр каждого квазара так же уникален, как и отпечатки пальцев у человека. Причем спектры совпадали до малейших деталей, словно являлись зеркальными отражениями друг друга.

Пытаясь разобраться в этом непонятном явлении, астрофизики выдвинули несколько гипотез для объяснения странного феномена. Одни из них посчитали, что это — пара разных, не связанных между собой квазаров. Другие предположили, что на самом деле квазар один, а его «двойник» — просто-напросто «космический мираж».

По мнению ученых, это явление во вселенских масштабах возникает в силу следующих обстоятельств. Вокруг массивных космических объектов существует сильное гравитационное поле, способное изгибать лучи света, которые идут от звезд. И если поле разнородно, то и лучи будут изгибаться под разными углами. И тогда земной наблюдатель вместо одного изображения увидит несколько. При этом чем искривление луча большее, тем мощнее космическое тело.

Объяснение было простым и вроде бы убедительным, но тем не менее оно нуждалось в обосновании. И вскоре гипотеза нашла практическое подтверждение. В том же году была обнаружена эллиптическая галактика, которая и вызывала двойное изображение квазара. Астрономы такие объекты называют гравитационными линзами. Однако сейчас отметим, что вскоре было обнаружено еще четыре подобных объекта.

Прошло еще несколько лет, и астроном из Принстона Э. Тернер тоже обнаружил два космических объекта, спектры которых были так же похожи друг на друга, как и в открытых до этого двойных системах. Таким образом, Тернер открыл шестую по счету линзу. Ничего особенного в этом вроде бы не было.

И все же это была если и не сенсация, то по крайней мере первый к ней шаг. Ведь у этих «близнецов» угол между двойными лучами составлял 157 секунд, то есть в несколько десятков раз больший, чем у других «двойников». Но столь гигантское отклонение могла создать лишь гравитационная линза с колоссальной массой: в тысячу раз большей, чем у тех, которые были известны астрономам. А это уже была сенсация!

«Линза» Тернера, безусловно, одно из выдающихся открытий второй половины нашего века. По важности для астрономической науки его можно без натяжек сравнить с обнаружением пульсаров, квазаров, установлением сетчатой структуры Вселенной.

Правда, следует заметить, что «линза» лишь вычислена, но не обнаружена. То есть она существует тоже лишь на кончике пера. И пока не появятся достоверные факты, подтверждающие ее существование, можно выдвигать самые разные гипотезы, объясняющие ее структуру, происхождение и т. д.

Так, вначале астрофизики выдвинули версию, что необычный объект представляет собой скопление галактик. А Тернер, например, предположил, что линзой может оказаться гигантская «черная дыра», которая в тысячу раз крупнее Млечного Пути. Но, с другой стороны, коль такая дыра имеет место быть, то двойное изображение должно возникать и у других квазаров. Однако ничего подобного астрофизики пока не обнаружили.

И тут-то астрономы вспомнили о давней гипотезе космических струн. Даже постичь их суть довольно сложно, а представить наглядно — вообще невозможно: струны можно только описать, причем с помощью очень сложного математического аппарата.

О них можно сказать только следующее: эти «экзотические» одномерные структуры не излучают света; они обладают невероятной плотностью — один метр такой «нити» весит больше, чем Солнце. Но если они обладают столь непостижимой массой, то и создаваемое ими гравитационное поле, пусть даже и вытянутое в тонкую нить, должно значительно отклонять световые лучи. Но, как известно, линзы уже сфотографированы, а космические струны пока существуют только в уравнениях математиков.

Согласно расчетам, возникшая сразу после Большого взрыва космическая струна должна быть «замкнута» на границе Вселенной. Но граница эта так далека, что середина струны ее «не чувствует» и ведет себя, как кусок упругой проволоки в свободном полете или как леска в бурном потоке.

Струны изгибаются, перехлестываются и рвутся. Оборванные концы струн тут же соединяются, образуя замкнутые куски. И сами струны, и отдельные их фрагменты летят сквозь Вселенную со скоростью, близкой к скорости света.

Струны и параллельные миры

Среди космических струн особо интересны кольцевые струны. Они нестабильны и в определенное время, которое зависит от их размера и формы, распадаются. После разрушения кольца часть его энергии теряется и уносится вместе с потоком частиц. После этого кольцо уменьшается в размерах, сжимается, и, когда его диаметр сокращается до размера элементарной частицы, струна внезапно, за невероятно короткое время, равное 10–23 секундам, взрывается, выделяя такое количество энергии, которое эквивалентно 10 миллионам тонн тротила.

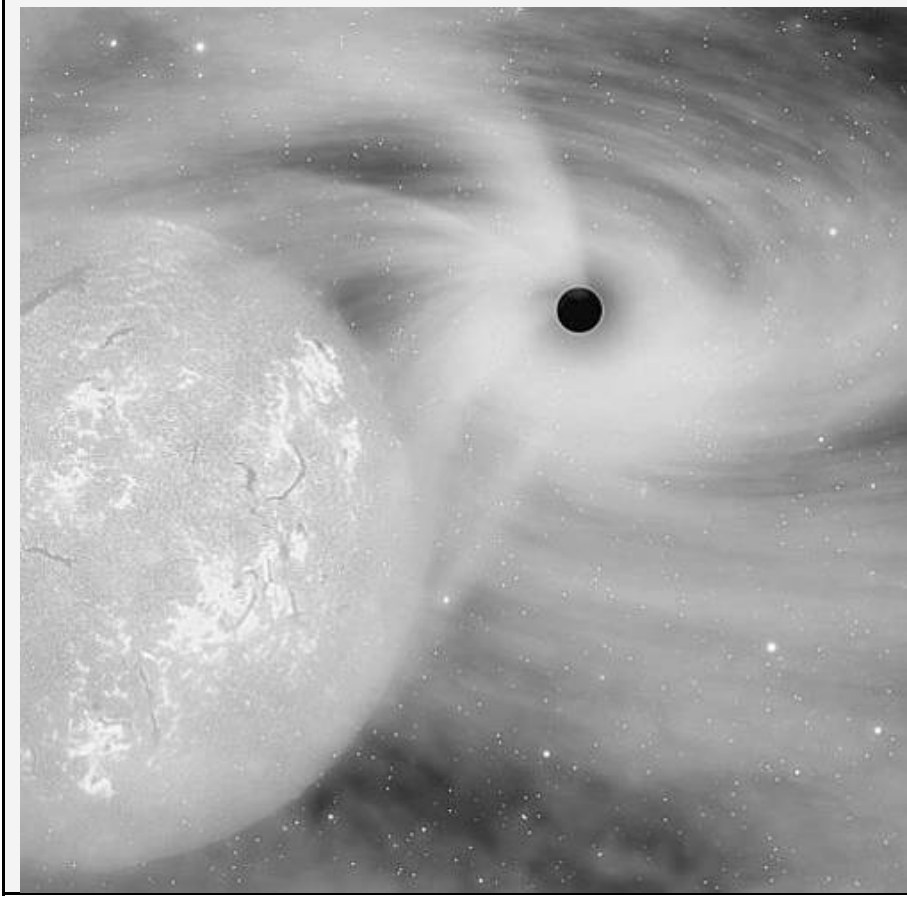
Эффекты, связанные с кольцевыми струнами, создали дополнительную теоретическую базу для гипотезы о параллельных мирах, или зеркальных мирах. В соответствии с этой гипотезой каждый вид элементарных частиц имеет зеркального партнера: обычный электрон — зеркального, причем тоже отрицательно заряженного электрона; протон — своего зеркального партнера со знаком «плюс», фотон — зеркального фотона и так далее.

Эти два сорта вещества никак не связаны: например, в нашем мире зеркальные фотоны не видны. Однако гравитация в обоих мирах одна и та же, иначе говоря, масса в «зазеркалье» искривляет пространство так же, как и масса в нашем мире.

Эти выводы можно экстраполировать и на космические тела. То есть во Вселенной могут находиться структуры типа двойных звезд, в которых одна звезда принадлежит нашему миру, а другая — миру зазеркалья, и поэтому она для нас невидима.

А ведь такие пары звезд и впрямь наблюдаются, и невидимый компонент этого «диполя», который не излучает свет, обычно называют «черной дырой» или нейтронной звездой. Но ведь этот невидимый объект вполне может быть звездой из зеркального вещества.

И вот тут мы подходим к самому интересному: если эта теория в какой-то степени верна, то кольцевые струны являются коридором, который связывает один мир с другим. Иначе говоря, перемещение сквозь кольцо равносильно повороту частиц на 180 градусов, то есть их зеркальному отражению.



Невидимый компонент «диполя», который не излучает свет, обычно называют «черной дырой» или нейтронной звездой

Условно говоря, если наблюдатель пройдет через кольцо, то он поменяет свою зеркальность и попадет в другой мир, исчезнув одновременно из нашего. Но тот, иной, мир вовсе не будет обычным зеркальным отражением нашей Вселенной. Это будет совсем иной мир, со своими звездами и галактиками и скорее всего с другими формами жизни.

Если же путешественник пожелает вернуться в наш мир, ему достаточно будет пролететь сквозь это же (или любое другое) кольцо обратно.

Черный кокон для галактик

Когда острый и всевидящий глаз телескопа «Хаббл» заглянул в бурлящие глубины созвездия Персей, то обнаружил там настоящий заповедник с огромным числом миниатюрных галактик, которые каким-то непонятным образом не разрушились под воздействием своих более крупных соседок. В то же время сами эти галактики периодически подвергаются мощному влиянию друг друга.

Тот факт, что в одном месте находится такое большое количество карликовых галактик, немало удивил астрономов. При этом все они имеют почти геометрически ровную сферическую форму. Из этого факта следует любопытный вывод, что эти «обитатели» своеобразного заповедника в Персее не испытывают никакого серьезного воздействия соседних крупных галактик. К тому же было доказано, что эти карлики не просто мелкие, а еще и весьма древние галактики, обитающие в этой области Вселенной. То есть если говорить языком сравнений, то это равносильно тому, как если бы в настоящее время ученые нашли остров, заселенный доисторическими животными.

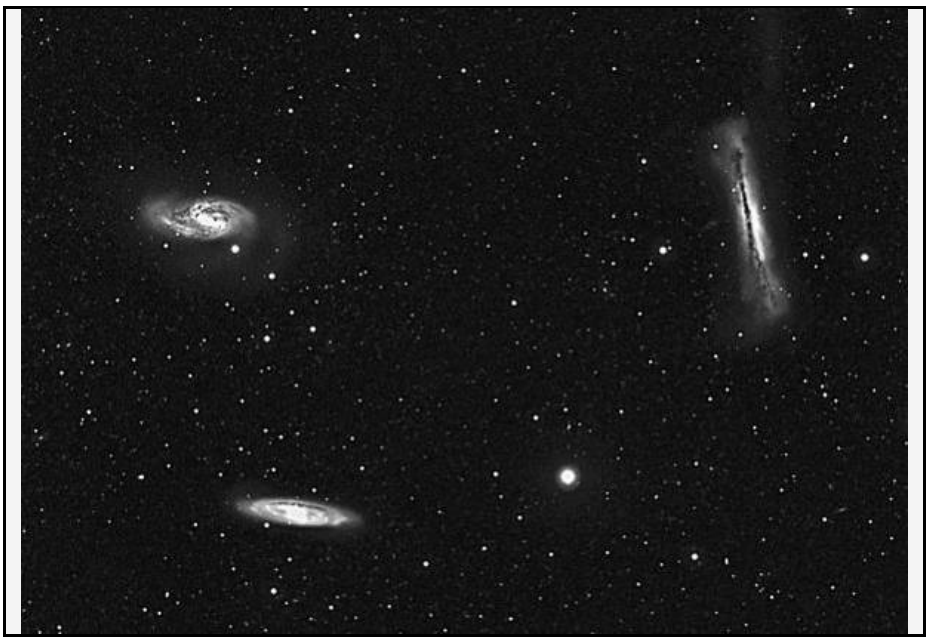
Что же защитило этих «лилипутов» от разрушения соседями-гигантами? Информация, переданная «Хабблом» на Землю, дает основания для предположения о том, что у карликовых галактик есть своеобразная броня из темной материи, которая окутывает их, словно «кокон». А, как известно, темная материя — это особая субстанция, существование которой можно наблюдать лишь косвенным путем — по гравитационному взаимодействию с обычной материей и излучением. Поэтому любые воздействия крупных галактик на членов «заповедника» в Персее блокируются незримым, но мощнейшим щитом из темной материи, которая содержится в этих карликах.

Своеобразный «заповедник галактик» в Персее

Более того, астрофизики предполагают, в «галактиках-карликах» относительное количество темной материи может быть даже большим, чем в гигантских спиральных звездных скоплениях. Об этом свидетельствует хотя бы тот факт, что в областях, где скапливаются большие спиральные галактики, они, в отличие от миниатюрных своих собратьев, разрушаются относительно очень быстро.

Вселенские пузыри

Когда в 1924 году американский астроном Эдвин Хаббл выяснил, что расстояние до туманности Андромеды многократно превышает размеры нашей Галактики, в науках о Вселенной произошел настоящий переворот: оказалось, что спиральные, эллиптические и иррегулярные туманности являются родственницами нашего Млечного Пути. Так, на втором уровне, где властвовала лишь одна Галактика, вдруг появилось их огромное количество.



«Вселенские пузыри» в созвездии Льва

В первое время в их расположении ученые не видели ничего, кроме хаоса. Однако чем дальше в глубь космоса проникали «взгляды» телескопов, тем яснее виделось, что вроде бы разрозненные галактики собраны в сообщества.

Так, поблизости от Млечного Пути находилась туманность Андромеды, а также еще дюжина мелких галактик вроде Магеллановых Облаков. Впоследствии все они были объединены в так называемую Местную группу галактик.

Когда последовала серия открытий новых галактик и их систем, то оказалось, что Земля, наша Солнечная система и

Галактика находятся внутри целой группы структур, которые, словно «матрешки», находятся одна внутри другой.

В результате выяснилось, что наша Местная группа является частью огромного скопления галактик, расположенного в созвездии Девы, которое по своей структуре слегка походит на Млечный Путь. Так же, как звезды в Млечном Пути, в нем рассеяны и галактики.

И по мере того как исследователи проникали в глубь созвездия, ближе к его центру, их плотность заметно возрастала. Впрочем, это для астрономов большой новостью не стало, поскольку было давно известно, что гравитация стягивает галактики в единое целое.

Многочисленные наблюдения наводили астрономов на мысль, что Вселенная состоит из бесчисленного множества шаровидных скоплений галактик. А неожиданное открытие, которое сделали в семидесятые годы минувшего столетия американские астрономы Маргарет Геллер и Джон Хахра, не только не опровергло эту точку зрения, но даже, наоборот, обогатило ее новыми и весьма любопытными фактами…

Именно тогда эти два специалиста решили изучить всю иерархию мироздания, чтобы разобраться, какие тайны скрывают отдаленные глубины космоса. А для этого следовало проделать колоссальную работу: очень точно нанести на карту десятки тысяч галактик, указав при этом их длину и ширину, а также расстояние до них.

К осени 1986 года, когда ученые собрали приличное количество статистических сведений, Геллер, анализируя их, неожиданно заметила странную закономерность: все тысячи галактик составили фигуру, напоминавшую… человека. Ее рост достигал 500 миллионов световых лет.

Этот «рисунок» дал основание эзотерикам заговорить о том, что Господь Бог таким образом увековечил себя в своем творении, и вся Вселенная — это «автопортрет» Всевышнего.

Дальнейший анализ полученных данных заставил ученых удивиться еще больше прежнего: оказалось, что фигура человека — лишь небольшой фрагмент грандиозного космического узора. Более того, все указывало на то, что скопления галактик вовсе не хаотично рассредоточены во Вселенной. Наоборот, они как будто размещаются на неких выпуклых телах, внутри которых царит абсолютная пустота. Эти тела можно сравнить с гигантскими мыльными пузырями, занимающими весь необозримый космос. И собраны эти пузыри в особый орнамент из гигантских звездных систем. И оказывается, древние мудрецы, представлявшие небо как расположенные одна над другой сферы, во многом были

правы: они и впрямь вложены одна в другую, как матрешки.

Одной же из самых крупных «матрешек» является «Великая Стена Слоуна», которая была обнаружена в 1989 году на небосводе Северного полушария. Состоит она из многих тысяч галактик: ее размеры приблизительно равняются 500Г—200Г—15 миллионов световых лет. Это, согласно расчетам астрономов, составляет около 5—10 процентов всей материи Вселенной.

Но это не единственное столь масштабное скопление звездных систем. Учеными были открыты и другие гигантские структуры из тысяч и десятков тысяч галактик. Например, в созвездии Льва астрономы обнаружили еще одно многочисленное скопление галактик, которое находится примерно в шести с половиной миллиардах световых лет от нашей планеты. В мировом пространстве оно растянулось на более чем шестьсот миллионов световых лет.

Эта невероятно огромная по своим масштабам структура долгое время казалась ученым неправдоподобной. Ведь даже галактики, имеющие длину в сотни тысяч световых лет, перед этой вселенской громадиной выглядели всего лишь мелкими песчинками.

Как это обычно случается в науке, после открытия архисложной и вместе с тем организованной структуры галактик у астрономов сразу появилась масса вопросов: существуют ли в самом деле столь сложно организованные образования? А может, просто нам кажется, что космическая материя принимает такую организованную форму? Какие законы формируют и поддерживают эти структуры в их правильном состоянии?

В ходе последующих наблюдений ученые пришли к выводу, что космос и впрямь определенным образом структурирован. В нем можно найти и «матрешки», и «человечков», и «струны».

А уж если говорить аналогиями, то космос во многом напоминает пчелиные соты с плотно расположенными ячейками, или огромное развивающееся живое существо, одной из клеток которого является наша Солнечная система. А уж Земля в этой системе — просто атом.

Но какими же силами обусловлена столь сложная и бесконечно огромная структура? Ответа на этот вопрос у современных ученых пока нет.

Более того, в современной науке о космосе даже нет более или менее правдоподобных гипотез, которые могли бы дать объяснение тому, какие законы или факторы сформировали ячеистую структуру вещества во Вселенной.

Правда, в теории поля была сделана попытка объяснить этот феномен случайными флуктуациями вакуума или протовещества

на ранних стадиях расширения Вселенной сразу после Большого взрыва. Но опять же: как случайные флуктуации смогли сформировать столь геометрически строгую структуру таких гигантских масштабов?

Одним словом, гипотез много, а той единственной теории, которая смогла бы дать окончательный ответ на все вопросы, связанные с ячеистой структурой Вселенной, пока нет.

Другие вселенные. Каковы они?

Итак, к концу прошлого столетия усилиями ученых многих специальностей было выяснено, что мироздание имеет невероятно сложную структуру, по крайней мере намного сложнее той, которая представлялась ученым в начале прошлого века.

Теперь даже неспециалист знает, что ни Земля, ни Солнце, ни наша Галактика не являются центрами Вселенной. И живем мы в так называемой Метагалактике, которая к тому же стремительно расширяется.

В ней бесчисленное множество галактик, и каждая состоит из десятков или даже сотен миллиардов звезд-солнц.

А теперь попытаемся смоделировать картину мироздания, в которой кроме нашей Вселенной существуют и другие аналогичные или отличные от нее миры.

Начнем с того, что, как только астрономы установили, что Метагалактика расширяется, как почти сразу же появилась гипотеза Большого взрыва, который, как предполагается, произошел примерно 15 миллиардов лет назад.

После этого события очень плотное и горячее вещество одну за другой проходило стадии «горячей Вселенной». Так, через 1 миллиард лет после Большого взрыва из возникших к тому времени облаков водорода и гелия стали появляться «протогалактики», или первобытные галактики, а в них — первые звезды.

Об этом процессе известный советский физик академик Я.Б. Зельдович в свое время писал: «Теория Большого взрыва в настоящий момент не имеет сколько-нибудь заметных недостатков. Я бы даже сказал, что она столь же надежно установлена и верна, сколь верно, что Земля вращается вокруг Солнца. Обе теории занимали центральное место в картине мироздания своего времени, и обе имели много противников, утверждавших, что новые идеи, заложенные в них, абсурдны и противоречат здравому смыслу. Но подобные выступления не в состоянии препятствовать успеху новых теорий».

Возможно, другие вселенные выглядят именно так

Это было сказано в начале 80-х годов прошлого века, когда уже делались первые робкие попытки существенно дополнить гипотезу «горячей Вселенной» новыми идеями и принципами.

Именно в это время на стыке физики и астрофизики появилась во многом странная идея о «раздувающейся Вселенной». Ее суть заключается в том, что в первое мгновение своего появления Вселенная чудовищно быстро расширялась. За какие-то ничтожные доли секунды размер рождающейся Вселенной вырос не в 10 раз, как это должно было бы происходить при «нормальном» расширении, а в 1050 или даже 101000000 раз.

Но самое удивительное в этих процессах то, что, хотя расширение происходило и ускоренно, однако энергия в единице объема оставалась постоянной. Более того, астрофизики доказывают, что первые мгновения этого молниеносного расширения осуществлялись в «вакууме».

Но этот вакуум был не тем обычным, который мы себе условно представляем, а ложным, поскольку невозможно назвать «вакуумом» в принятом понимании этого слова тот объем пространства, в котором плотность вещества достигает 1077 килограммов в метре кубическом.

Именно из такого, не поддающегося представлению, вакуума и могло, как считают ученые, образоваться множество метагалактик, в том числе, конечно, и наша. И каждая из них

имеет свои физические константы, свою структуру и другие характерные ей свойства и параметры.

Но если это на самом деле так, то возникает вполне закономерный вопрос: а где же находится эта «родня» нашей Метагалактики?

Скорее всего эти вселенные, в том числе и наша, образовались в результате «раздувания» многочисленных сфер, или областей, на которые распалась Вселенная в первые мгновения после Большого взрыва.

А так как каждая такая область, ставшая отдельной метагалактикой, раздулась до размеров, превышающих нынешний размер нашей Метагалактики, то их границы удалены на огромные расстояния. Возможно, ближайшая из мини-вселенных находится от нас на расстоянии порядка 1035 световых лет. А ведь поперечник нашей Метагалактики «всего» десять миллиардов световых лет.

Выходит, что где-то далеко-далеко от нас и друг от друга, в бездонных глубинах мироздания существуют иные, вероятно, совершенно фантастические миры…

Выходит, что мир, в котором мы живем, многократно сложнее, чем считалось ранее. По крайней мере это доказывают космологи. И состоит он из бесчисленного множества вселенных во Вселенной. Но об этой большой, всеобъемлющей, сложной, удивительно многообразной Вселенной мы пока почти ничего не знаем.

Единственное, что нам все-таки известно, что все эти миры, которые существуют за пределами нашей Метагалактики, реальны.

Великий Аттрактор, или сверхпритяжение

В начале последнего десятилетия минувшего столетия астрономы установили, что галактики разлетаются в космическом пространстве не поодиночке, а огромными скоплениями, как стаи птиц во время перелетов. Так, Млечный Путь вместе с галактиками в созвездии Девы, в компании со сверхскоплением галактик в созвездии Волосы Вероники, а также вместе с другими огромными массами космической материи мчится со скоростью 600 километров в секунду в направлении какого-то неустановленного, но невообразимо мощного источника гравитации. Расчеты показывают, что общая масса этого объекта равняется массе приблизительно десяти тысяч крупных галактик.

Американский астроном Алан Дресслер, назвавший

таинственный, поглощающий все и вся незримый объект Великим Аттрактором

И в этот гигантский и одновременно странный «омут» затягивается почти половина вещества всей нашей Вселенной. И за многие миллиарды лет в этом бездонном вселенском «колодце», вероятно, скопилось столько материи, что даже приблизительно его количество никто не осмелится назвать. Пытаясь же найти хоть какое-то приемлемое сравнение, эту бездонную «пропасть» можно условно назвать черной дырой в центре нашей Галактики.

Известный же американский астроном Алан Дресслер назвал этот таинственный, поглощающий все и вся незримый объект Великим Аттрактором, или Великим Источником Притяжения (англ. «attraction» означает «тяготение»). Однако увидеть что-либо в той бесконечной дали, куда с огромной скоростью несется наш материальный мир, пока не удалось.

Первое время, пытаясь определить природу этого объекта, ученые выдвинули несколько гипотез. Так, согласно одной из них, Великий Аттрактор представляет собой скопление нового, неизвестного науке, вида материи. Сторонники другой гипотезы доказывали, что это не что иное, как «космическая струна», возникшая в «младенческие годы» нашей Вселенной.

Однако в ходе последующих исследований было установлено, что Великий Аттрактор является гигантским скоплением галактик. От него до Млечного Пути — приблизительно 300 миллионов световых лет. Расположен Великий Аттрактор в небе Южного полушария. Он тянется от созвездий Павлина и Индейца до созвездия Парусов.

Следует отметить, что галактики перемещаются не в одном, а в самых разных направлениях. То есть в космосе царит полный кавардак. А такая ситуация приводит к тому, что в космосе нередко происходят столкновения не только одиночных галактик, но и их скоплений.

Столкновение галактик

Мы уже знаем, что в бескрайнем космическом пространстве различные по массе и объему небесные тела периодически сталкиваются друг с другом: астероиды и метеоры падают на планеты и спутники, одни звезды поглощаются другими…

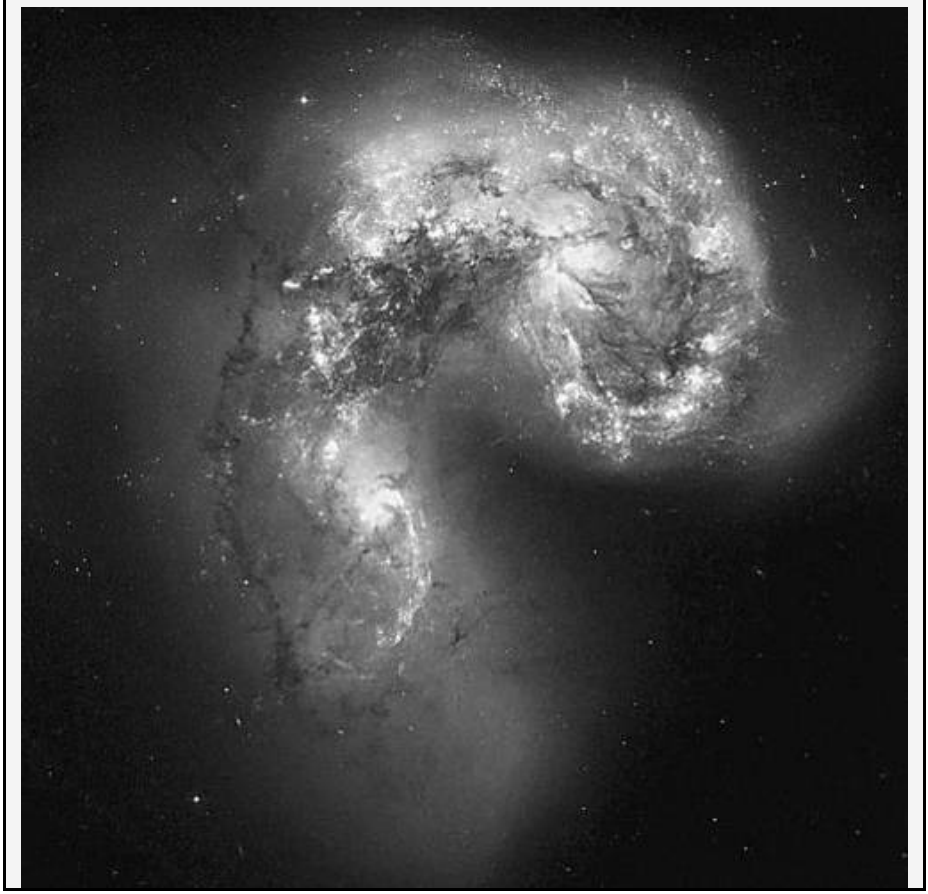
Но, оказывается, входят во взаимный контакт и галактики — гигантские небесные структуры, состоящие из многих десятков миллиардов звезд. Об этом вкратце мы уже говорили выше, но теперь попытаемся на этом явлении остановиться подробнее.

Итак, возвращаясь к взаимодействию галактик, следует сказать, что столкновение таких громадных космических объектов происходит, естественно, с высвобождением энергии и перемещения масс в количествах, не поддающихся даже самому богатому воображению.

Конечно же, столкновение галактик вовсе не подразумевает, что происходят массовые соударения отдельных звезд. И в принципе, ничего странного в этом нет, так как звезды находятся на громадном удалении друг от друга: по крайней мере эти расстояния в сотни миллионов раз превышают собственные диаметры светил.

А вот галактики, в отличие от звезд, размещены относительно недалеко друг от друга: промежутки между этими звездными скоплениями превосходят их размеры всего лишь в десятки и сотни раз.

Соответственно и столкновения галактик происходят значительно чаще, чем звезд. А поскольку у галактик может быть разная форма — спиральная, эллиптическая и неправильная, то их столкновения друг с другом происходят тоже по-разному. Они могут или пролетать на близком расстоянии одна от другой, или цепляться друг за друга, или даже фронтально соударяться.



«Антенные» галактики NGC4038 и NGC4039

В результате этих взаимодействий нередко существенно меняется и внешний вид звездных скоплений. При этом таким процессам подвергается около двух процентов галактик, расположенных на относительно небольшом от Земли расстоянии.

Так, в созвездии Ворона, на расстоянии в 63 миллиона световых лет от Земли, находится самая близкая к нашей планете пара сталкивающихся звездных скоплений NGC4038 и NGC4039, более известных как «Антенные» галактики. Связано такое название с тем, что к ним примыкают длинные, состоящие из газа и звезд, лентовидные образования, напоминающие две антенны.

Детальные исследования этих двух галактик выявили в них более тысячи возникших в недавнем прошлом шаровидных звездных скоплений, в каждом из которых — до миллиона солнц. При этом эти шаровидные образования довольно молоды: их возраст — около сотни миллионов лет. Образовались же они под

влиянием приливных сил, появившихся в ходе сближения двух галактик.

Впрочем, следует указать, что силы тяготения во время столкновения звездных систем существенной роли не играют. Более важными являются гравитационные взаимодействия отдельных участков галактик: две близко расположенные области притягивают друг друга значительно сильнее, чем те, которые находятся на отдаленном расстоянии одна от другой.

В результате гравитации возникают приливные силы, растягивающие галактики в длину или же изгибающие их. Причем происходят подобные изменения в форме звездных островов даже тогда, когда они лишь проносятся на близком расстоянии друг от друга, не приходя в непосредственное соприкосновение.

А вот что произойдет с формой галактик при их столкновении, зависит как от геометрии удара, так и от скорости, с которой он совершается.

Так, когда галактики сближаются со скоростью 200 километров в секунду, они обычно сливаются, словно две капли жидкости. Когда же скорость столкновения достигает 600 километров в секунду, то звездные острова проходят сквозь друг друга, как два призрака. А если сближение происходит при скорости в 1000 километров в секунду, галактики разлетаются на осколки, как столкнувшиеся стеклянные шары.

В процессе взаимодействия галактик меняется не только их форма, но и происходят разнообразные перемещения облаков газа и пыли. А это — огромный объем вещества: например, в спиральных системах его количество составляет до 20 процентов их видимой массы. Впоследствии, уплотняясь под воздействием приливных сил, эти облака формируют новые звезды. А поскольку процесс появления молодых небесных тел идет очень быстро, то и светимость галактик за немногие миллионы лет многократно увеличивается.

Таким образом, можно уверенно говорить, что космические столкновения не уничтожают обитателей неба, а, наоборот, способствуют появлению молодых звезд и галактик. То есть по сути, омолаживают космос.

С помощью современных средств наблюдения в «Антенных» галактиках ученые даже смогли увидеть детали появления звездных скоплений. «Число шаровидных звездных скоплений, увиденных нами, было поразительным, — резюмировал полученные результаты американский астроном Брад Уитморе. — До сих пор мы думали, что шаровые скопления как в нашей, так и в других галактиках, состоят из старых звезд. Оказывается, не

всегда так. Понимание такого факта должно изменить нашу точку зрения на поздние фазы развития звезд, а также повлиять на определение времени различных небесных событий».

Основываясь на полученных данных, ученые могут делать важный для астрономии вывод, что столкновения галактик — один из значимых факторов в жизни космоса. При этом в прошлом взаимодействующих галактик было гораздо больше, чем в настоящее время. И связано это, вероятнее всего, с тем, что раньше сама Вселенная была гораздо меньше, а значит, звезды находились на более близких расстояниях одна от другой. Следовательно, они и ударялись или соприкасались намного чаще.

Кстати, изучая результаты взаимодействия звездных систем, ученые установили, что удаленные от нас на миллиарды световых лет галактические скопления составлены преимущественно из спиральных галактик, которые, вероятно, являются самыми древними во Вселенной. А вот скопления, расположенные на меньшем от нас удалении, представлены в основном эллиптическими галактиками. Причем некоторые из них являются космическими гигантами. А стали они таковыми скорее всего потому, что в ходе своего развития за миллиарды лет «проглотили» дюжины других галактик.

Но не только о прошлом могут рассказать следы, оставленные на «теле» галактик во время былых соударений. Так, «Антенные» галактики могут помочь заглянуть в далекое будущее: например, «показать», что может случиться в отдаленной перспективе с Млечным Путем. Сейчас навстречу друг другу несутся два громадных звездных острова: наша звездная система и туманность Андромеды. В настоящее время их разделяет, казалось бы, невероятно большое расстояние в 2,9 миллиона световых лет. Но и скорость их сближения тоже огромна — 300 километров в секунду.

В конце концов через три миллиарда лет эти две системы, вероятнее всего, окажутся рядом друг с другом. А вот о том, что произойдет в результате этого сближения, можно только гадать. Возможно, последует сильнейшее столкновение, а возможно, галактики пролетят рядом друг с другом.

Но даже если галактики не столкнутся, а всего лишь разминутся на близком расстоянии, взаимное притяжение заставит их изменить свои траектории. Есть также вероятность, что затем они сольются и дадут жизнь новой эллиптической системе.

А произойдет это тогда, когда наше Солнце превратится в умирающую звезду. Но в это время на небосводе над мертвой

Землей будут уже гореть яркие огни светил во вновь рожденных звездных шаровых скоплениях.

«Размножение» вселенных

После открытия гигантских галактических скоплений у астрономов, естественно, появилось немало вопросов, связанных с этим феноменом. Например, как такая скученность появилась, что влекло галактики к сближению? Или почему они имеют именно такой вид, а не какой-то иной?

И недостатка в гипотезах, с помощью которых ученые пытаются ответить на эти вопросы, нет. Так, нобелевский лауреат по физике Ханнес Альфвен предположил, что во Вселенной скорее всего имеется еще одна, пока неизвестная нам, сила. А, возможно, таких сил, о которых мы вообще не подозреваем, даже несколько? Более того, не исключено, что галактики — это не просто оазис мертвой материи, а области, где они, словно живые организмы, по собственной инициативе «собираются в сообщества». И кто знает: а вдруг связующим материалом этих скоплений является своеобразная симпатия галактик друг к другу.

А вот создатель фрактальной геометрии французский математик Бенуа Мандельброт сравнил структуру Вселенной с перистым облаком. Ученый был уверен, что вообще весь мир построен по фрактальному принципу: он имеет «волокнистую» структуру, во многом схожую с кроной дерева или бронхами легких.

Но если это и на самом деле так, — а многие факты говорят как раз в пользу этой точки зрения, — то многие общепризнанные теории, объясняющие структуру мироздания, придется пересмотреть. Ведь в основе их лежат главным образом постулаты теории относительности, которые, как известно, применимы лишь в однородной Вселенной, в которой материя распределена относительно равномерно. Во фрактальной же Вселенной законы, открытые Эйнштейном, неприменимы.

А вот российский астроном Андрей Линде считает, что бесконечный космос состоит из множества вселенных, которые абсолютно не связаны друг с другом. При этом одни вселенные рождаются, другие — гибнут. И Большой взрыв, породивший наш мир, далеко не уникальное событие, поскольку он не первый и не последний. Весь великий космос постоянно сотрясается бессчетным количеством взрывов, порождающих новые вселенные.

Астроном Андрей Линде считает, что бесконечный космос состоит из множества вселенных, которые абсолютно не связаны друг с другом

Но это все гипотезы. А вообще пока никто не может ответить: почему во Вселенной возникли такие гигантские структуры, и как долго шло их формирование?

И еще к вопросу размножения вселенных. В это трудно поверить, но астрономы утверждают, что это на самом деле так, хотя этот факт их весьма и весьма удивил. И действительно, удивляться было чему.

Дело в том, что в ходе одного исследования астрономы установили, что разные карликовые галактики имеют равную массу.

Этот факт был установлен во время изучения этих объектов в Млечном Пути, которое проводила группа американских астрономов. Ученым в ходе исследования удалось измерить массы 18 из 23 галактик, окружающих этот бесчисленный звездный рой.

А чтобы измерить массу, астрономы производят точные измерения скоростей движения звезд в каждой галактике: чем больший разброс в этих скоростях, тем выше масса галактики в

целом.

Так вот, ученые установили следующее: несмотря на то, что каждая из этих 18 галактик состоит из разного количества звезд — от нескольких тысяч до десятков миллионов, — общая масса их центральных «ядер» практически одинакова и равна массе приблизительно 10 миллионов Солнц.

Объяснить этот феномен довольно сложно. И тем не менее одна гипотеза на сей счет все же существует. Предполагается, что очень маленькие карлики, в отличие от своих «стандартных» собратьев, содержат большее количество темной материи. И именно эта материя, которую нельзя «увидеть», и дает им дополнительную массу.

Что влияет на появление при столь значительных диспропорциях в содержании темной материи такой согласованности в массах карликовых галактик, сказать пока трудно. Впрочем, как и ответить на вопрос: почему не существует галактик меньше этого определенного веса?

Вообще-то астрономы склоняются к мнению, что имеется некоторый критический порог, после которого начинается процесс образования галактик. И не исключено, что у более мелких скоплений материи слишком слабая гравитация, чтобы они могли стимулировать образование звезд.

Галактика из стекла

Ученым давно известно, что в космическом пространстве встречаются кристаллические образования, по своему составу напоминающие стекло. Например, такие кристаллы в небольших количествах найдены в пределах нашей Галактики. В частности, у некоторых звезд, сходных по строению с нашим Солнцем.

Такие же кристаллические осколки были обнаружены инфракрасным космическим телескопом «Спитцером» в ходе наблюдений за выбросами с кометы Темпель-1, последовавшими после того, как в нее врезался зонд НАСА.

На Земле искорки стеклянных кристалликов можно заметить на песчаных берегах, а ночью они регистрируются в земной атмосфере среди пыли, приносимой сюда вместе с метеорами.

Найти же подобные «стекляшки» за границей Млечного Пути ученым долгое время не удавалось. И вот, наконец, свершилось. В 2006 году тот же телескоп «Спитцер» «разглядел» уникальный тип сталкивающихся галактик: их ядра покрыты облаками, в состав которых входят микроскопические кристаллы, по своему составу сходные с осколками обыкновенного стекла.

Действительно, это и в самом деле спекшийся песок, состоящий из силикатных зерен. Но чтобы этот «песок», по своему составу похожий на стекло, возник, требовался определенный температурный режим.

Не меньшее удивление у исследователей вызвал и тот факт, что такие хрупкие структуры, как микроскопические кристаллы, смогли сохраниться в агрессивной звездной среде. Ведь они очень быстро разрушаются. Возможно, скорость их образования превосходит темп их разрушения.

«Стеклянные» галактики, обнаруженные «Спитцером», в значительной степени отличаются от Млечного Пути. У них чрезвычайно высокая светимость в инфракрасном диапазоне, а также они содержат много пыли. За эти свойства их назвали ультралюминесцентными инфракрасными галактиками.

Инфракрасный космический телескоп «Спитцер»

Обычно это сталкивающиеся галактики со смешивающимися ядрами. Они, по сути, представляют собой вселенские «плавильные печи», в которых разрушаются и вновь появляются массивные звезды. У многих из них есть центральные исполинские черные дыры, мало чем отличающиеся от квазаров.

Что же касается «стеклянных кристаллов», то они скорее всего формируются массивными звездами в галактических центрах. И когда эти звезды взрываются в качестве сверхновых, то они накануне этого процесса и рассыпают, словно фейерверк, стеклянную пыль.

Однако эти кристаллы-«неженки» недолговечны. Ученые рассчитали, что частицы, появившиеся во время взрыва сверхновой, бомбардируют это кристаллическое стекло, переводя его в аморфное состояние. И длится этот цикл появления кристаллического вещества и его последующего разрушения очень короткое время.

Телескоп «Спитцера» как раз и дал возможность астрономам увидеть такое короткоживущее облако из кристаллизованных силикатов, созданных звездами из двух сталкивающихся галактик.

Астрофизики предполагают, что открытие «стеклянных галактик» позволит лучше понять процессы, в ходе которых

происходит образование, эволюция и слияние галактик, включая и наш Млечный Путь.

Глава 4. Невероятные звезды

Рождение сверхновой звезды

Небо в ясный день представляет в общем-то довольно скучную и однообразную картину: раскаленный шар Солнца и чистый бескрайний простор, иногда украшенный облаками или редкими тучами.

Другое дело — небо в безоблачную ночь. Оно обычно все усыпано яркими скоплениями звезд. При этом надо учесть, что на ночном небе невооруженным глазом можно видеть от 3 до 4,5 тысячи ночных светил. И все они принадлежат Млечному Пути, в котором находится и наша Солнечная система.

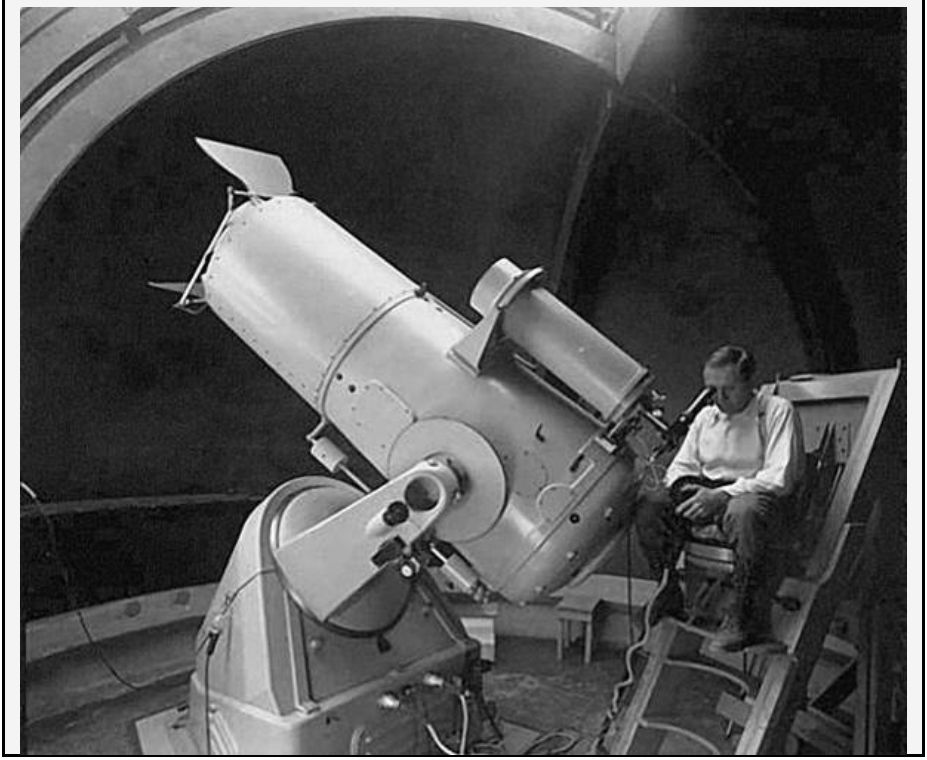
По современным представлениям звезды — это раскаленные газовые шары, в недрах которых происходит термоядерный синтез ядер гелия из ядер водорода с выделением колоссального количества энергии. Именно она и обеспечивает светимость звезд.

Самая близкая к нам звезда — наше Солнце, расстояние до которого 150 миллионов километров. А вот звезда Проксима Центавра, следующая по удаленности, находится от нас на расстоянии 4,25 светового года, или в 270 тысяч раз дальше, чем Солнце.

Есть звезды, в сотни раз превышающие по размеру Солнце и во столько же раз уступающие ему в этом показателе. Однако массы звезд меняются в гораздо более скромных пределах — от одной двенадцатой массы Солнца до 100 его масс. Более половины видимых звезд являются двойными, а иногда и тройными системами.

Вообще же, число звезд в видимой нам Вселенной можно обозначить числом 125 000 000 000 с одиннадцатью дополнительными нулями.

Теперь, чтобы избежать путаницы с нулями, астрономы ведут учет уже не отдельных звезд, а целых галактик, считая, что в среднем в каждой из них находится порядка 100 миллиардов звезд.



Американский астроном Фриц Цвики впервые начал заниматься целенаправленным поиском сверхновых звезд

Еще в 1996 году ученые определили, что с Земли можно увидеть 50 миллиардов галактик. Когда же в строй был введен орбитальный телескоп имени Хаббла, которому не мешают помехи земной атмосферы, число видимых галактик подскочило до 125 миллиардов.

Благодаря всевидящему глазу этого телескопа астрономы проникли в такие вселенские глубины, что увидели галактики, которые появились всего через один миллиард лет после Великого взрыва, породившего нашу Вселенную.

Для характеристики звезд используются несколько параметров: светимость, масса, радиус и химический состав атмосферы, а так же ее температура. А используя ряд дополнительных характеристик звезды, можно также определить и ее возраст.

Каждая звезда — это динамичная структура, которая рождается, растет и затем, достигнув определенного возраста, тихо умирает. Но случается и такое, что она вдруг взрывается. Это событие приводит к масштабным изменениям в той области,

которая прилегала к взорвавшейся звезде.

Так, возмущение, последовавшее за этим взрывом, распространяется с гигантской скоростью, и в течение нескольких десятков тысяч лет захватывает огромное пространство в межзвездной среде. В этой области резко, до нескольких миллионов градусов, повышается температура, значительно увеличивается плотность космических лучей и напряженность магнитного поля.

Такие особенности вещества, выброшенного взорвавшейся звездой, позволяют ему сформировать новые звезды и даже целые планетные системы.

По этой причине как сверхновые звезды, так и их остатки очень пристально изучаются астрофизиками. Ведь сведения, полученные в ходе исследования этого явления, могут расширить знания об эволюции нормальных звезд, о процессах, происходящих при рождении нейтронных звезд, а также выяснить детали тех реакций, в результате которых образуются тяжелые элементы, космические лучи и т. д.

Одно время те звезды, яркость которых неожиданно возрастала более чем в 1000 раз, астрономы называли новыми. Они появлялись на небе неожиданно, внося изменения в привычную конфигурацию созвездий. Внезапно увеличившись в максимуме в несколько тысяч раз, их блеск спустя какое-то время резко уменьшался, а спустя несколько лет их яркость становилась такой же слабой, как и до взрыва.

Следует отметить, что периодичность вспышек, во время которых звезда освобождается от одной тысячной своей массы и которую с огромной скоростью выбрасывает в мировое пространство, считается одним из основных признаков рождения новых звезд. Но, в то же время как это ни странно, взрывы звезд не ведут ни к существенным изменениям в их структуре, ни даже к их разрушениям.

Как часто в нашей Галактике случаются такие события? Если учитывать лишь те звезды, которые по своей яркости не превышали 3-ю звездную величину, то, согласно историческим хроникам и наблюдениям ученых-астрономов, в течение пяти тысяч лет наблюдались не более 200 ярких вспышек.

Но когда стали проводиться исследования других галактик, то стало очевидным, что яркость новых звезд, которые появляются в этих уголках космоса, нередко равна светимости всей галактики, в которой эти звезды появляются.

Конечно, появление звезд с такой светимостью — событие неординарное и абсолютно не похожее на рождение обычных звезд. Поэтому еще в 1934 году американские астрономы Фриц

Цвикки и Вальтер Бааде предложили те звезды, максимальная яркость которых достигает светимости обычных галактик, выделить в отдельный класс сверхновых и самых ярких звезд. При этом следует иметь в виду, что вспышки сверхновых в современном состоянии нашей Галактики — явление крайне редкое, происходящее не чаще чем раз в 100 лет. Наиболее же яркие вспышки, которые зафиксировали китайские и японские трактаты, произошли в 1006 и 1054 годах.

Через пятьсот лет, в 1572 году, вспышку сверхновой звезды в созвездии Кассиопеи наблюдал выдающийся астроном Тихо Браге. В 1604 году в созвездии Змееносца рождение сверхновой звезды увидел Иоганн Кеплер. И с тех пор таких грандиозных событий в нашей Галактике не отмечалось.

Возможно, связано это с тем, что Солнечная система занимает в нашей Галактике такое положение, что наблюдать в оптические приборы вспышки сверхновых с Земли можно лишь в половине ее объема. В остальной же части этому мешает межзвездное поглощение света.

А поскольку в других галактиках эти явления происходят примерно с той же частотой, что и в Млечном Пути, основные сведения о сверхновых в момент вспышки были получены по наблюдениям за ними в других галактиках…

Впервые целенаправленным поиском сверхновых звезд в 1936 году начали заниматься астрономы В. Бааде и Ф. Цвикки. В ходе трехлетних наблюдений в разных галактиках ученые обнаружили 12 вспышек сверхновых, которые впоследствии были подвергнуты более тщательному исследованию с помощью фотометрии и спектроскопии.

Более того, применение более усовершенствованной астрономической аппаратуры позволило расширить список вновь открытых сверхновых. А внедрение автоматизированного поиска привело к тому, что в год ученые обнаруживали более сотни сверхновых. Всего же за короткое время было зафиксировано 1500 этих объектов.

В последние годы с помощью мощных телескопов за одну ночь наблюдений ученые открывали более 10 далеких сверхновых звезд!

В январе 1999 года произошло событие, которое потрясло даже современных астрономов, привыкших ко многим «фокусам» Вселенной: в глубинах космоса была зарегистрирована вспышка в десять раз ярче всех тех, которые фиксировались учеными раньше. Заметили ее два исследовательских спутника и телескоп в горах Новой Мексики, снабженный автоматической фотокамерой. Произошло это уникальное явление в созвездии

Волопаса. Чуть позже, в апреле того же года, ученые установили, что расстояние до вспышки — девять миллиардов световых лет. Это почти три четверти радиуса Вселенной.

Подсчеты, произведенные астрономами, показали, что за несколько секунд, в течение которых длилась вспышка, энергии выделилось во много раз больше, чем произвело Солнце за пять миллиардов лет своего существования. Что же стало причиной столь невероятного взрыва? Какие процессы породили этот грандиозный энергетический выброс? Ответить конкретно на эти вопросы наука пока не может, хотя существует предположение, что такое огромное количество энергии могло произойти в случае слияния двух нейтронных звезд.

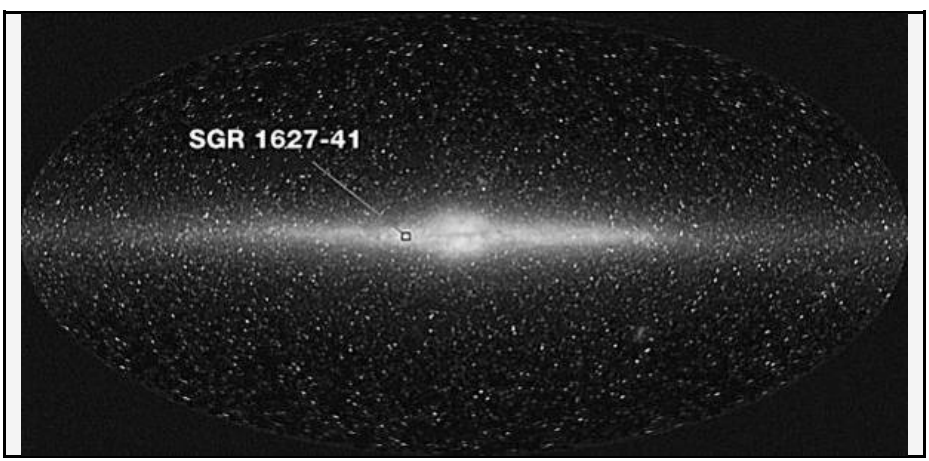
Бессмертная звезда

На протяжении последнего столетия в звездных мирах астрономы открывают все новые и новые уникальные, а порой и экзотические объекты. И каких только уникумов не обнаружили ученые за эти годы: нейтронные звезды, черные дыры, новые и сверхновые звезды.

На сей раз удивил ученых крайне редкий вращающийся небесный объект — магнетар SGR 1627—41. Он представляет собой центр звезды, которая хоть и находится практически в полумертвом состоянии, но окончательно расстаться с жизнью никак не желает. Говоря обыденным языком, это — своеобразный «звездный зомби».

Астрофизики же такие объекты называют мягкими гамма-репитерами, поскольку они постоянно, но одновременно и абсолютно непредсказуемо заявляют о своем существовании импульсами гамма— или рентгеновского излучения.

В настоящее время принято считать, что иногда такими «зомби» могут становиться некоторые нейтронные звезды, которые, в отличие от своих космических «родственниц», имеют еще более высокую плотность и обладают гигантским магнитным полем, способным уничтожить любые живые объекты на расстоянии в несколько тысяч километров.



Магнетар SGR 1627—41

Такие уникальные и весьма редкие объекты астрономы называют магнетарами. Они и впрямь для исследователей

Вселенной — экзотика. Действительно, в Млечном Пути их известно 4, а в Большом Магеллановом Облаке и того меньше — всего 1.

Помимо своей чрезвычайно редкости, магнетары еще и весьма маленькие космические тела: их диаметры оцениваются в 10–30 километров. Но, как и у нейтронных звезд, плотность их очень велика: при карликовых размерах «средний» магнетар в два раза тяжелее Солнца. То есть он настолько плотно упакован, что горошина его материи весила бы более 100 миллионов тонн.

Магнетар SGR 1627—41, о котором идет речь, был обнаружен еще в 1998 году, когда неожиданно появился в черной бездне космоса и на протяжении 6 недель произвел около сотни кратковременных вспышек в рентгеновском диапазоне. Но при этом вспышки были настолько короткими, что в то время оценить скорость вращения магнетара ученые не смогли.

Летом 2007 года загадочный объект опять проснулся, но в силу технических причин космический зонд не смог «рассмотреть» ту область неба, где находился объект.

И только осенью 2008 года с помощью не потерявшего своей чувствительности зонда XMM-Newton астрономы смогли выяснить, что магнетар действительно вращается, причем с огромной скоростью: он делает один полный оборот всего за 2,6 секунды. А это второй результат среди известных на сегодня космических объектов подобного рода.

Выяснив, какова скорость магнетара, астрономы, тем не менее не смогли определить, откуда берется поразительно мощное магнитное поле этого «космического зомби». Ведь его величина может достигать 100 миллиардов Тесла. Для наглядности скажем, что такое мощное поле может убить человека на расстоянии в несколько тысяч километров.

Конечно, ученые пытаются объяснить природу такого необычайно высокого магнитного поля. Так, некоторые астрофизики считают, что сначала магнитары вращаются с невероятно большой скоростью: на один оборот у них уходят считанные миллисекунды.

В результате тяжелые элементы, как в воронку, увлекаются в недра этих объектов, где создают «космическое динамо», которое и формируют магнитное поле. Кстати, благодаря аналогичному механизму создается и глобальное магнитное поле Земли, конечно, с учетом ее значительно меньшей массы и скорости вращения.

Вифлеемская звезда

Ее называют по-разному: Звезда Волхвов, Звезда Рождества или Вифлеемская звезда. А вообще же о ней впервые упоминается в Евангелии от Матфея. Эта Звезда, согласно евангелисту Матфею, возвестила о рождении Мессии (Иисуса Христа). Волхвы «видели звезду Его на востоке и пришли поклониться Ему» (Мф. 2: 2). Когда же волхвы пришли в Вифлеем, «звезда, которую видели они на востоке, шла перед ними, как, наконец, пришла и остановилась над местом, где был Младенец» (Мф. 2: 9).

Действительно ли такая звезда появилась на небе в день рождения Иисуса Христа, или же это мифический образ, созданный фантазией Матфея? Эти вопросы впервые задали уже отцы церкви, которые и попытались определить природу Вифлеемской звезды. Так, в III веке раннехристианский богослов и писатель Ориген, а вслед за ним в VII веке и византийский богослов, философ и поэт Иоанн Дамаскин пришли к выводу, что под словом «звезда» в Евангелии от Матфея подразумевается комета.

Например, Ориген пишет: «Мы такого мнения, что видимая на востоке звезда была новой и не была похожа ни на одну другую, она, скорее всего относится к той группе звезд, которые появляются время от времени и называются хвостатыми звездами или кометами… мы прочитали о кометах, что они появлялись несколько раз перед счастливыми событиями. Если при возникновении новых империй и других важных событий на Земле появлялись кометы или другие подобные звезды, то чему же удивляться, что появление звезды сопровождало рождение младенца, который должен был осуществить преобразование в человеческом роде?»

Кстати, в соответствии с расчетами астрономов такой кометой могла быть знаменитая комета Галлея: она приближалась к Земле во 2-й половине 12 года до н. э.

Итальянский математик, философ и астролог Дж. Кардано предполагал, что звезда Волхвов была новой звездой, появившейся в созвездии Кассиопеи. Ученый рассчитал, что Вифлеемская звезда появляется на небе раз в триста с небольшим лет. И как раз на начало новой эры пришлась одна из ее вспышек. Считается, что в 1572 году вспышку именно этой звезды наблюдал и датский астроном Т. Браге.

Иоганн Кеплер предполагал, что Вифлеемская звезда — это вспышка сверхновой

В свою очередь в отношении звезды Волхвов у некоторых астрономов существуют другие гипотезы. Например, они предполагают, что это — новая звезда, вспыхнувшая весной 5 года до н. э. рядом со звездой Бета Козерога.

Еще один отец церкви, Тертуллиан, в 200 году н. э. предположил, что Вифлеемской звездой было необычное расположение планет. Так же считали византийский император Мануил Комнин, кардинал Пьер д'Айли, а также иудейские звездочеты.

Оригинальную гипотезу, которая считается наиболее вероятной, выдвинул немецкий ученый И. Кеплер. В ходе

наблюдений в октябре 1604 года за соединением Марса, Юпитера и Сатурна в знаке Стрельца, Кеплер заметил в этой части неба вспышку новой звезды. Сопоставив ряд известных на тот момент фактов, ученый предположил, что подобное событие вполне могло быть истолковано волхвами как знамение о рождении великого царя.

И впрямь, как показали дальнейшие исследования, в 7 году до н. э. такое соединение произошло в знаке Рыб, причем повторялось оно три раза подряд.

Это событие относится к категории редких астрономических явлений: за период от 1800 года до н. э. до 400 года нашей эры оно случилось лишь дважды — в 860 и 7 годах до н. э.

А учитывая тот факт, что царь Ирод, приказавший умертвить младенцев, весной 4 года до н. э. умер, предположение, что Вифлеемская звезда озарила небо именно в это время, довольно точно вписывается в возможные хронологические параметры Рождества.

В пользу гипотезы о соединении планет говорит еще один убедительный аргумент. Дело в том, что, согласно Евангелию, небесное знамение не было замечено самими жителями Иудеи. Но если бы это была новая звезда или комета, их бы заметили жители соответствующих областей земли и без подсказки восточных мудрецов.

К тому же ни в одной из исторических хроник на рубеже эр (с 2241 года до н. э. по 185 год н. э.) ни одной вспышки новой или появления кометы (с 11 года до н. э. по 65 год н. э.) не наблюдалось.

И тем не менее следует признать, что объяснить природу Вифлеемской звезды ученые пока не могут.

Земля в лучах «звезды смерти»

Эту, закрученную в спираль, звезду, названную Юла, или, по международному каталогу — WR 104, ученые обнаружили в созвездии Стрельца в конце прошлого тысячелетия. При этом удалось установить, что расстояние до зловещей WR 104 не такое уж и большое: всего 8 тысяч световых лет. А это — приблизительно четвертая часть расстояния до середины Млечного Пути.

А вскоре выяснилось, что Юла — далеко не безобидный космический объект: оказывается, она в будущем может серьезно угрожать жизни на нашей планете.

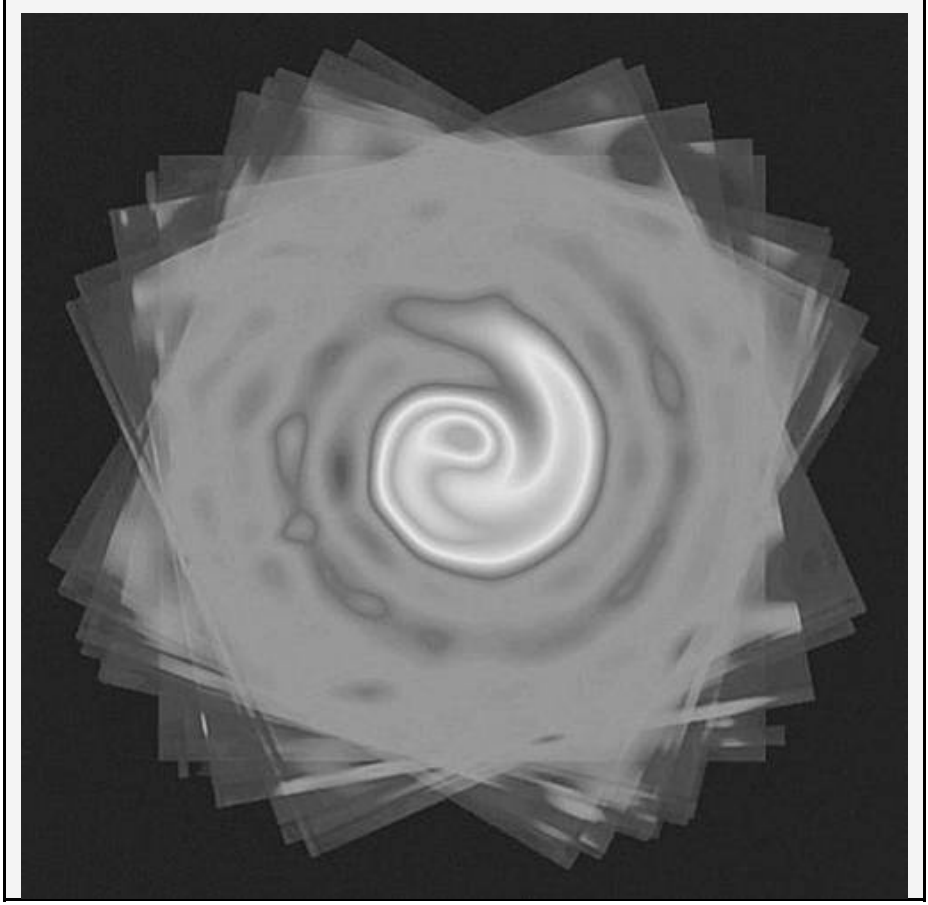
Цикл вращения WR 104 равняется ровно восьми месяцам. Поэтому астрономы называют эту звезду «бриллиантом космических часов».

Эта раскаленная космическая юла состоит из двух огненных сияющих звезд-близнецов, которые движутся по фиксированной орбите. Вращаясь друг около друга, эти звезды выбрасывают в космическое пространство потоки газа, которые закручиваются в спираль, дублирующую орбиты звезд.

Ученые уже рассчитали, что обе звезды в ближайшие несколько сотен тысяч лет взорвутся, став сверхновыми. Но, как показывают наблюдения, одна из этой парочки уже сейчас пребывает в крайне неустойчивом состоянии. Поэтому астрономы вполне обоснованно называют этот диумвират бомбами замедленного действия.

Когда звезда, подобная Юле, превращается в сверхновую, она может сбросить настолько мощный поток гамма-излучения, что Земля, если окажется на пути этого незримого «снаряда», может серьезно пострадать. Ведь вспышка гамма-излучения — это один из самых мощных взрывов во Вселенной, во время которого в течение всего нескольких миллисекунд может образоваться такое количество энергии, какое Солнце выделило за 10 миллиардов лет своего существования.

А так как этот смертоносный поток в первое время будет «мчаться» со скоростью света, то подготовиться к надвигающейся угрозе вряд ли получится.



WR 104. Спектрозональное фото

А эта угроза довольно серьезная: если поток гамма-излучения долетит до Земли, то его воздействие может стать губительным для всего живого на нашей планете. Расчеты специалистов показывают, что в том случае, если взрывная волна с Юлы будет контактировать с Землей в течение хотя бы 10 секунд, то это приведет к исчезновению 25 % всего озонового слоя, который в настоящее время защищает нас от губительного воздействия ультрафиолетовых лучей. Для лучшего понимания значимости этой цифры скажем, что на данный момент человечество в результате своей деятельности уничтожило около 3–4 % озонового слоя.

Столь существенные потери этой защитной оболочки Земли могут привести к исчезновению многих видов животных и растений, нарушениям в экосистемах и пищевых цепочках и стать причиной сельскохозяйственного кризиса, а следовательно — и неминуемого голода.

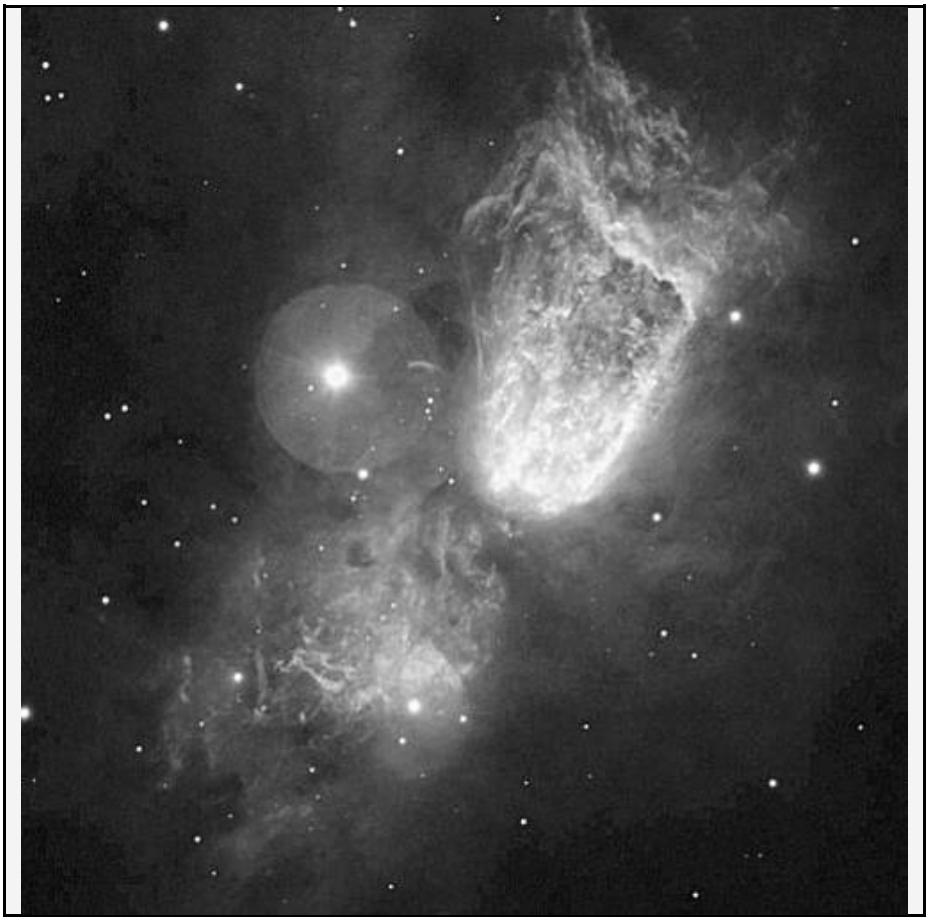
Кроме того, выброс значительного количества гамма-излучения приведет к ускоренному развитию смога, плотная пелена которого закроет Солнце и приведет к выпадению кислотных дождей.

Впрочем, с учетом громадного расстояния до «смертоносной» спирали поток солнечного света уменьшится всего на 1–2 %. Подобный эффект может вызвать лишь незначительное похолодание в некоторых районах, но не станет причиной глобальной катастрофы в виде нового ледникового периода.

Впрочем, как все будет происходить на самом деле? — пока никто не знает. И вымирание многих представителей флоры и фауны, смог, похолодание — это всего лишь предполагаемый сценарий возможного развития событий, если Юла вдруг столкнется с Землей.

Пожиратели вещества

На первый взгляд Солнце — довольно массивное космическое тело, особенно если сравнивать его с окружающей его «свитой» из планет: Венеры, Земли или даже Сатурна с Юпитером. Но хорошо известно, что в космическом пространстве находится огромное количество звезд, которые в десятки, а то и сотни раз крупнее Солнца. Но как же они умудрились достичь столь грандиозных размеров?



Рождение звезды-гиганта

И вот, благодаря некоторым уникальным исследованиям, ученые, кажется, ответили на этот любопытный вопрос. Оказалось, что, как это ни парадоксально звучит, в основе роста

звезд-гигантов лежит их обычный… аппетит: они не только очень интенсивно «захватывают» и «пожирают» окружающее вещество, но и не отказываются от поглощения меньших сестер и братьев, то есть занимаются самым настоящим каннибализмом.

Схематично процесс формирования будущей гигантской звезды выглядит следующим образом. В первое время, конденсируясь, звезда притягивает к себе из окружающего пространства все больше и больше газа и пыли, благодаря которым ее вес и объем постепенно увеличиваются.

Естественно, в какой-то момент масса и плотность звезды достигают такой величины, что в ее недрах под действием мощнейших гравитационных сил ядра водорода сближаются настолько, что начинается термоядерная реакция. Звезда вспыхивает очередной яркой точкой в мировом пространстве.

После этого звезда начинает активно выбрасывать в окружающую среду вещество в виде быстрых частиц и, конечно, излучения. Поток этих частиц и излучения начинает отталкивать остатки вещества, которое еще осталось в пределах звезды, тем самым лишая ее новой «пищи», а значит, и материала для дальнейшего роста.

50 лет назад, то есть в 60-х годах прошлого столетия, астрофизики были уверены, что благодаря активному «каннибализму» звезды все же не могут стать супертяжеловесами, то есть вырасти до 20-кратной солнечной массы.

Но расчеты расчетами, а реальные наблюдения давали совсем иную звездную картину: например, была получена информация о том, что некоторые массивные звезды имеют намного большие размеры и массы. А, например, в настоящее время астрономам известны светила, масса которых составляет более сотни солнечных.

Одно время астрофизики предполагали, что когда звезда прекращает «питаться» своими мелкими соседями, то это — навсегда. Однако новые исследования астрономов показали, что аппетита звезды-гиганты отнюдь не теряют. И если даже он у них слегка падает, тем не менее когда звезда не может, как раньше, заниматься активным поглощением соседок по космосу, она все равно периодически находит возможность «перекусить».

Невероятные звезды

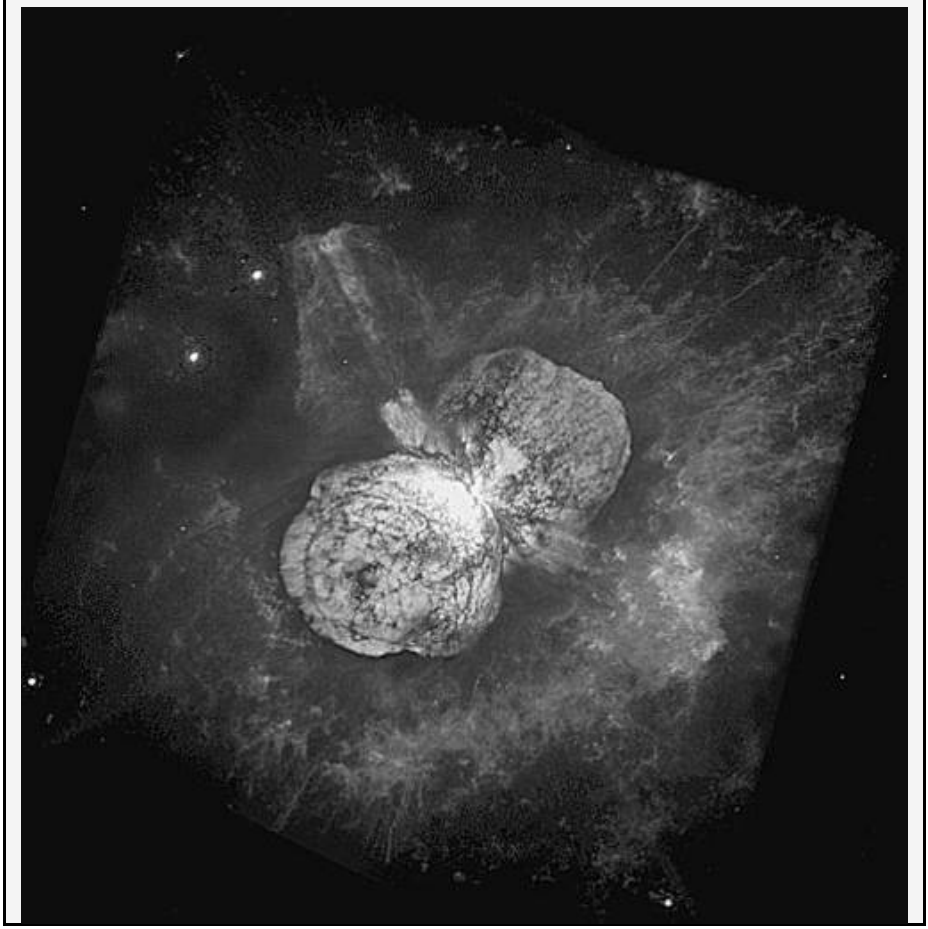
Астрономам известно, что гибнущая звезда совсем с небосвода не исчезает. Если она имеет относительно небольшую массу, то превращается в белого карлика — бледного аналога старой звезды, жизнь которой может длиться до бесконечности. А вот массивные звезды, взорвавшись, могут превратиться в нейтронную звезду или в черную дыру.

Итак, нейтронная звезда. Уже само название говорит о том, что состоит она в основном из нейтронов. Во внешней оболочке этой звезды находятся атомы, окруженные свободными электронами. Под этим наружным слоем пребывают протоны и нейтроны, причем последних значительно больше. Еще глубже обосновались нейтроны, электроны и ядро. Но вот что это ядро собой представляет, никто пока точно не знает.

Так вот, когда диаметр звезды уменьшается до 30 километров, материя при такой гигантской плотности принимает новую форму, называемую нейтронной материей. Если же плотность становится еще больше, звезда полностью разрушается, превращаясь в черную дыру.

Анализируя переход нейтронной звезды в черную дыру, ученые предположили, что между этими звездными формами существуют другие виды крошечных светил.

Ведь звезда, чтобы превратиться в черную дыру, должна быть как минимум в 10 раз массивнее Солнца. В то время как масса нейтронной звезды больше солнечной всего в 1,5–3 раза. Вот в этом промежутке астрономы и вычислили ряд удивительных объектов.



Звезда Эта Киля и туманность Гоммункул

Поскольку отдельные нейтроны имеют значительно меньшие размеры, чем атомы, они в нейтронной звезде и легче прижимаются один к другому. Атомы же к такому уплотнению не способны.

Казалось бы, физический тупик, после которого никаких изменений в звезде не должно происходить. Однако теория говорит, что нейтроны при такой невероятной плотности не остаются целыми, а начинают распадаться на отдельные части, именуемые кварками. Их у нейтрона три — один верхний и два нижних. Так вот, кварки, не будучи стабильными частицами, могут в свою очередь превратиться в своих более тяжелых родственников — «странных кварков». Именно это «оливье» из разнообразных элементарных структур носит название «странной материи».

Так вот, если эта гипотетическая звезда имеет верхние и

нижние кварки, она зовется кварковой, а если она содержит еще и большое количество *s*-кварков — самых легких среди этой группы частиц, — то ее называют странной звездой.

Таковы теоретические выводы ученых. Но существуют ли такие звезды в действительности? Сказать наверняка, опять же, никто не может.

И все же подвижки в этом направлении появились. Во-первых, теория позволяет нарисовать приблизительный «фоторобот» таких звезд. А это значит, что астрономы определенное представление об этих звездах все же имеют. И по «фотороботам» этих звезд могут искать их во Вселенной.

Эти поиски привели ученых к одной странной нейтронной звезде, которая находится на расстоянии в 150 световых лет от Земли. Странность ее в том, что она имеет всего 11 километров в поперечнике. Есть еще одна нейтронная звезда, которая демонстрирует другую необычность: она очень быстро охлаждается.

А поскольку диаметр первой и разница температур второй звезды не вкладываются в те параметры, которые характерны для нейтронных звезд, обе эти звезды и стали кандидатами в кварковые звезды. Впрочем, наделение этих звезд новым статусом носит пока теоретический характер, так как полных знаний о нейтронных звездах у астрофизиков пока нет. Поэтому и говорить о том, нейтронная это звезда или нет, довольно сложно.

И все же ученые уверены, что превращение нейтронной звезды в кварковую они смогут установить по той колоссальной энергии, которая выделится в ходе этого явления. Более того, существует гипотеза, что наиболее интенсивные гамма-всплески являются результатом появления кварковых звезд.

Человеческая мысль никогда не стоит на месте, а всегда стремится проникнуть в глубь процессов и явлений. Поэтому астрофизики попытались выяснить: а что же случится с кварковой материей, когда она настолько уплотнится, что отдельные частицы перестанут в ней существовать?

На этот счет существует две точки зрения. В соответствии с первой, кстати, наиболее популярной, гравитация приведет частицы в состояние бесконечной плотности, что послужит толчком к возникновению черной дыры.

А вот сторонники второй гипотезы считают, что кварки могут состоять из еще более простых частиц. В силу этого между кварковой звездой и черной дырой существует промежуточная структура, называемая «преонной звездой». Построена она из субатомных частиц — преонов, которые считаются самыми элементарными и практически неделимыми и в определенных

комбинациях формирующими любой другой тип частиц.

Но существование преонных звезд противоречит Стандартной Модели Вселенной, которая пока достаточно полно объясняет, хотя и не без шероховатостей, ее природу. Поэтому преонная гипотеза особым успехом среди физиков не пользуется.

Все виды звездной материи, о которой до этого шел разговор, состоят из фермионов — семейства частиц, к которому принадлежат и электроны, и протоны, и нейтроны, и кварки. Но помимо этих элементарных кирпичиков материи, в природе, согласно теоретическим расчетам, существуют еще и бозоны — связующее звено, благодаря которому взаимодействуют элементарные фермионы.

Так вот, физики-теоретики предполагают, что бозоны вполне могут сформировать свой собственный тип материи. Поскольку такие частицы должны обладать малой массой и быть стабильными, они, объединившись, могут сформировать звезду.

И хотя это очень эфемерная гипотеза, тем не менее она тоже имеет своих приверженцев. Они предполагают, что такие звезды находятся в центре галактик. И действительно, астрофизикам известны несколько галактик с так называемыми активными галактическими ядрами, срединная область которых намного ярче теоретически рассчитанной. Именно там и могут скрываться бозонные звезды.

Предполагается, что появились они на ранних стадиях развития Вселенной. Это косвенно подтверждает тот факт, что большинство галактик с активными ядрами наблюдаются в отдаленных (следовательно, самых древних) частях космоса.

Таким образом, кроме нейтронных звезд и черных дыр, космос населяет еще много светящихся экзотических объектов, правда, большинство из которых существует только в теории. Вот астрофизикам и предстоит узнать: гипотетические или реальные такие звезды, как кварковые, преоновые или бозоновые.

В продолжение темы о невероятных звездах, наверное, не лишним будет сказать и о существовании во Вселенной… гигантского ускорителя частиц, своеобразного вселенского андронного коллайдера. Находится он на расстоянии приблизительно 7,5 тысячи световых лет от Земли. И образован он силами гравитации, которые возникают между двумя массивными звездами.

Одна из них — Эта Киля. Она считается крупнейшим из известных современной науке светил: ее масса более чем в 150 раз больше солнечной.

В этом «природном устройстве» находится своеобразная «ловушка для элементарных частиц», в которой гравитация

разгоняет протоны до скоростей, при которых их энергия достигает показателя в 10 ТэВ, или 10 миллионов миллионов электронвольт. А это — почти в полтора раза больше, чем максимальный показатель, достигнутый на Большом андронном коллайдере, который, как известно, расположен недалеко от Женевы.

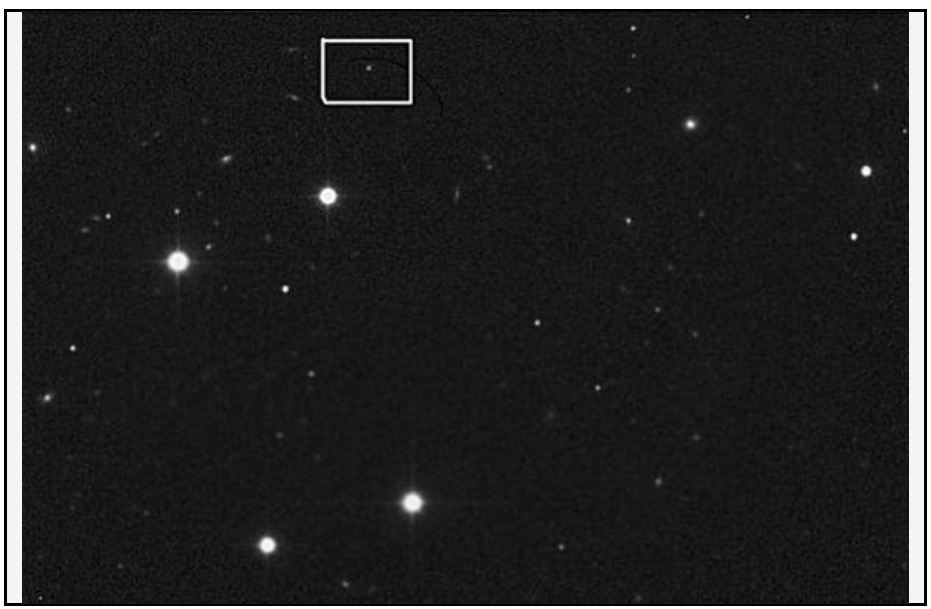
Помимо протонов, солнечные ветры звезды-гиганта несут также потоки ионов — электрически заряженных атомов. Когда разогнанные протоны сталкиваются друг с другом или с этими ионами, рождаются частицы, называемые пионами. Но они очень быстро разрушаются, выделяя при этом гамма-излучение. Открытие коллайдером звездной системы Эта Киля стало первым практическим подтверждением теории существования подобных гравитационных ловушек для протонов.

Парадокс: холодные звезды

Говоря о звездах, мы обычно подразумеваем под этим понятием раскаленные до невероятно высоких температур небесные тела. А температуры там и впрямь гигантские. Ведь даже поверхность ближайшей к нам звезды — Солнца с температурой, равной 6000 градусов, можно считать лишь слегка подогретой по сравнению с теми «факелами» Вселенной, температура которых достигает нескольких десятков и сотен тысяч градусов. К таким «разгоряченным» объектам относятся белые карлики с температурой 200 000 градусов.

В это трудно поверить, но, оказывается, есть звезды, которые во много раз холоднее Солнца. Это — так называемые коричневые карлики. К ним мы еще вернемся в 7 главе.

Одно время рекордсменом в этой температурной категории была звезда, которая в каталогах обозначена как CFBDS0059. Температура этой звезды по разным данным колеблется от 180 до 350 градусов Цельсия. А это для звезды почти то же самое, что для Земли Антарктида.



Коричневый карлик в созвездии Волопаса

Звезды со столь низкими температурами у астрономов получили наименование коричневых карликов. По сути, это

особый класс небесных тел, занимающий промежуточное положение между звездами и планетами. Причем на ранних этапах своей эволюции, то есть в молодости, коричневые карлики являются звездами. Когда же «постареют», то переходят в группу планет типа Юпитера, то есть планет-гигантов.

Нередко специалисты называют коричневых карликов еще и «не случившимися звездами». Связано это с тем, что хотя в них и проходят термоядерные реакции, но энергию, уходящую на излучение, они компенсировать не могут и поэтому со временем остывают. А планетами их назвать нельзя уже по той причине, что они не имеют четкой морфологической структуры: в них нет ни ядра, ни мантии и господствуют конвекционные потоки. А так как подобное строение характерно для звезд, коричневые карлики и оказались в этой категории небесных тел.

В соответствии с общепринятой теорией строения и эволюции звезд принято считать, что небесное тело становится солнцем, если его вес достигает 80 масс Юпитера. Связано это с тем, что при меньшей массе в звезде не смогут проходить термоядерные реакции, которые обеспечивают ее необходимой энергией.

Для появления же коричневого карлика небесному объекту достаточно иметь вес, равный 13 массам Юпитера. Это по космическим меркам — величина не очень и большая.

С 1995 года, когда существование этих космических тел было подтверждено реальными исследованиями, их уже открыто более сотни. Всех их ученые разделили на две группы: более горячие карлики относятся к L-классу, а более холодные — к T-классу.

А вот вновь открытой холодной звезде CFBDS0059 места в этой классификации не нашлось, и ей пришлось выделить отдельное «помещение» — Y-класс.

Масса этой звезды — от 15 до 30 масс Юпитера. Находится она от Земли на расстоянии в 40 световых лет. Особенностью этой звезды является то, что из-за своей низкой температуры она чрезвычайно тусклая, и ее излучение фиксируется в основном в инфракрасной области спектра.

Но прошло совсем немного времени, и в 2011 году астрономы обнаружили еще более холодного коричневого карлика. Они увидели его с помощью десятиметрового телескопа, расположенного на острове Мауна-Кеа. Причем сигнал от этого небесного объекта был настолько слабым, что его с большим трудом удалось выделить из общего космического шума.

Вновь открытый коричневый карлик получил классификационный номер CFBDSIR J1458+1013B. В отличие от ранее открытого своего «ледяного» собрата он находится в составе парной системы. Его партнер — тоже коричневый карлик,

но уже вполне обычный. Находится эта структура на расстоянии 75 световых лет от Земли.

Температура нового рекордсмена колеблется где-то в районе 60—135 градусов Цельсия. Это значит, что на этом коричневом карлике может находиться вода, причем в жидком состоянии.

Правда, раньше в атмосфере коричневых карликов тоже фиксировались горячие пары воды. Но на этом невероятно холодном карлике, как предполагают ученые, она даже может находиться в виде облаков.

Глава 5. Далекие и непростые квазары

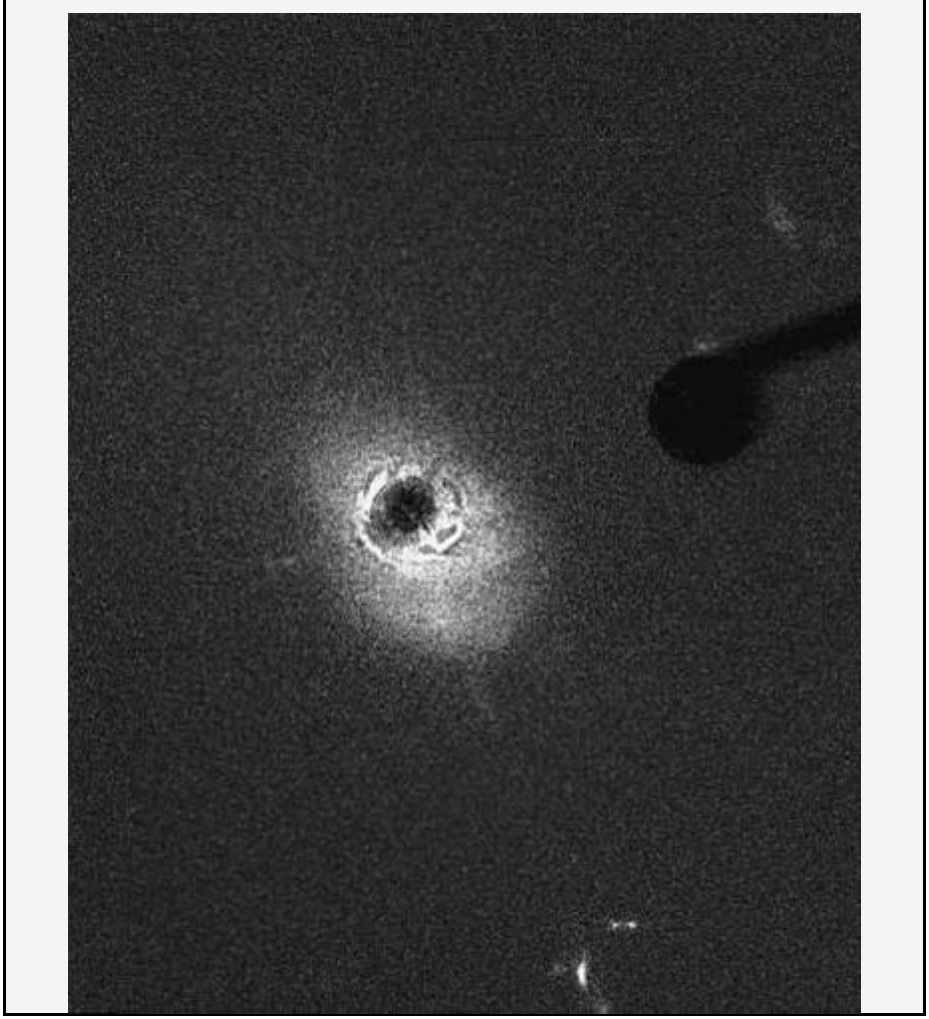
Таинственные квазары

Открытие квазаров в 1963 году американским астрономом М. Шмидтом является одним из величайших достижений астрономии двадцатого века. А произошло это следующим образом.

В начале 1960 года астрономы зафиксировали несколько довольно интенсивных радиосигналов, источником которых, как вскоре было установлено, являлись звезды. Прежде же радиоизлучение фиксировалось только у галактик и туманностей.

Безусловно, астрономы не могли не обратить внимания на это любопытное явление. И несколько ученых, среди которых был и М. Шмидт, стали активно изучать странные звезды. Американский астроном начал исследовать спектр довольно яркой звезды 13-й величины, которой соответствовал интенсивный радиоисточник 3С 273. В результате проведенных наблюдений Шмидт выяснил, что расстояние до источника примерно два миллиарда световых лет, и удаляется он от Земли со скоростью 42000 километров в секунду.

В те годы с такими огромными расстояниями астрономам встречаться еще не приходилось. Но удивительным было даже не это, а то, что, несмотря на невероятно большое расстояние, странный объект обладал исключительно высокой яркостью. Связав посредством сложных математических расчетов расстояние с яркостью, ученые пришли к выводу, что светимость 3С 273 почти в сто раз превышает светимость нашей Галактики, которая, между прочим, относится к числу гигантских звездных систем. Впрочем, если бы 3С 273 не был радиоисточником, его вряд ли зафиксировали бы.



Квазар 3C273. Фото НАСА

Открытие у 3С 273 переменности и впрямь стало для астрономов сюрпризом, хотя до этого они наблюдали переменность у разных типов звезд. Но поскольку 3С 373 имел колоссальную яркость, ученые сначала пришли к выводу, что это — галактика, состоящая из триллионов звезд. Но так как каждая звезда светится независимо от своих соседок, то о переменности «сглаженного» и усредненного по времени излучения такого гигантского по численности сообщества звезд не могло быть и речи! И тем не менее переменность, причем довольно значительная, была очевидной.

Из того факта, что светимость изменялась в течение одного года, астрономы сделали вывод, что и линейные размеры

излучающей области тоже равняются приблизительно одному световому году. Но такая величина для любой галактики слишком ничтожная. Из этого заключения следовало вполне резонное предположение, что излучают не звезды, а нечто иное.

Но что представляет собой это «нечто иное», точно сказать никто не мог. Можно было лишь с большой долей уверенности предположить, что этот объект по своей природе похож на ядра сейфертовских галактик, правда, в несколько тысяч раз мощнее и активнее их.

Придерживаясь исторической справедливости, следует сказать, что переменность светимости ядер сейфертовских галактик была открыта чуть позже, в 1965 году. А активное исследование этих галактик началось после открытия и изучения объектов, родственных по своей природе 3С 273. Именно их и стали называть квазарами…

Однако как было показано в ходе дальнейших наблюдений за квазарами, 3С 273 по сравнению с другими своими собратьями по Вселенной по скорости перемещения оказался настоящим тихоходом.

Так, открытый позже объект 3С48 уносится от Земли со скоростью лишь вдвое меньше скорости света! И если считать, что этот объект подчиняется общему закону красного смещения, легко вычислить, что расстояние от Земли до объекта 3С48 равно 3,78 миллиарда световых лет! А ведь луч света путь от Солнца до Земли преодолевает приблизительно за 8,33 минуты. А здесь почти 4 миллиарда лет непрерывного стремительного движения — время, сравнимое с продолжительностью жизни нашей планеты.

Еще быстрее перемещается в пространстве объект 3С196: скорость его удаления от нашей планеты достигает 200 тысяч километров в секунду.

А расстояние до него, найденное по красному смещению, около 12 миллиардов световых лет. Это значит, что астрономы уловили луч света, который был послан к нам тогда, когда еще не существовало нашей Солнечной системы.

Неизвестный источник энергии

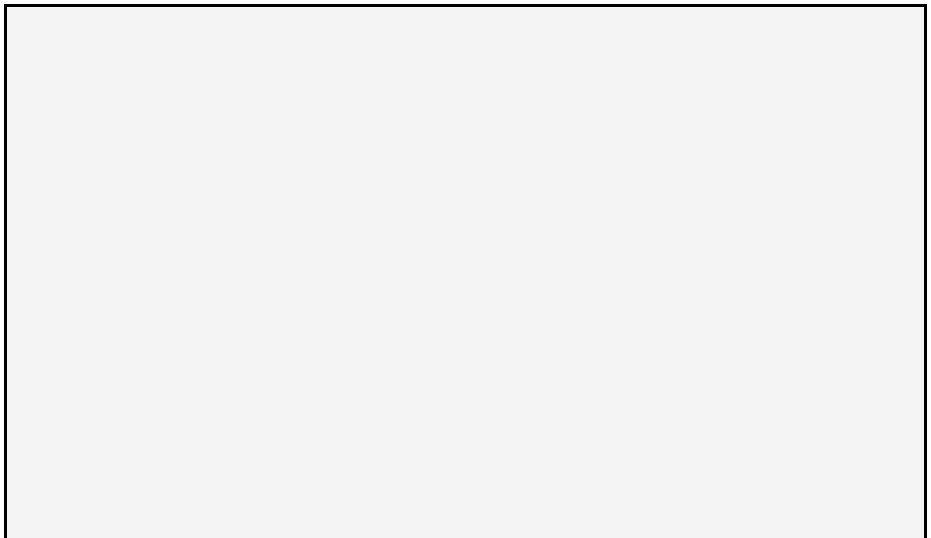
Квазары таят в себе немало загадок. Однако самая трудная из них — это механизм, который позволяет этим объектам выделять столь гигантские количества энергии. Действительно, если квазары и впрямь находятся от Земли на столь громадных расстояниях, то какой же источник энергии поддерживает свечение квазара? И как эта невероятная светимость возникает?

Известно, что квазар занимает относительно небольшую часть пространства, что говорит о том, что он довольно компактен. Отсюда можно сделать вывод, что и механизм выделения энергии в квазаре тоже должен быть особенным.

Пытаясь объяснить этот световой феномен квазаров, ряд астрофизиков предполагает, что выделение энергии в квазарах, возможно, связано с наличием сверхмассивных черных дыр, которые и обеспечивают невероятную яркость этих экзотических объектов. Начиная с середины 70-х годов прошлого века эта идея приобретает все большую популярность.

Невероятную яркость, а значит, выделения огромного количества энергии связывают также с работой сил тяготения, а радиоизлучение квазара — с синхротронным излучением заряженных частиц в магнитном поле.

Впрочем, существуют гипотезы, согласно которым мощность потоков энергии от квазаров значительно ниже, так как расстояния до них сильно преувеличены. Так, если квазары в 100 раз ближе к Земле, чем принято считать, то, согласно расчетам, их светимость завышена в 10 000 раз.



Советский астроном А.С. Шаров

В пользу этой гипотезы астрономы приводят тот аргумент, что квазары нередко видны вблизи пекулярных (необычных) галактик. Эти галактики имеют обычные красные смещения, которым соответствуют скорости удаления, равные нескольким процентам от скорости света. А квазары, расположенные на небе поблизости от них, имеют красные смещения в 10–20 раз больше!

Но если квазары находятся по соседству с относительно близкими галактиками, чем тогда объяснить их огромные красные смещения? И как вещество могло быть выброшено, причем всегда в противоположную от Земли сторону, с такими огромными скоростями, сохранив при этом форму объекта? Ответов на эти вопросы у астрофизиков пока нет…

Не могут пока астрономы объяснить, почему некоторые из квазаров меняют свою яркость с периодом в несколько суток, недель или лет. В то же время обычные галактики такой особенности не обнаруживают.

Любопытное исследование провели советские астрономы А.С. Шаров и Ю.Н. Ефремов. Они попытались выяснить, как вели себя квазары раньше. Для этого исследователи внимательно изучили 73 негатива, на которых с 1896 по 1963 год был зафиксирован

объект 3С273. И, к немалому удивлению, установили, что 3С273 менял свою яркость! Причем очень заметно: от 12,0 до 12,7 звездной величины, то есть почти в два раза. А в некоторые периоды, например с 1927 по 1929 год, поток излучения от 3С273 возрастал в 3–4 раза!

Бывало и такое, что в течение всего нескольких суток объект менял яркость на 0,2–0,3 звездной величины. При этом внешне никаких других существенных изменений не происходило: объект неизменно казался звездой, хотя и переменной. Подобное явление позже было обнаружено и у объекта 3С48.

Чем же объяснить такое странное поведение объектов 3С48 и 3С273? Астрономами на этот счет были выдвинуты три гипотезы.

Согласно первой из них, звезды в галактике изменяют свою яркость сразу и одинаково, словно получив для этого некую команду. Безусловно, такое объяснение слишком абсурдно, чтобы его серьезно рассматривать.

Вторая гипотеза предполагает, что странные объекты, сходные с галактиками по характеру красного смещения, имеют совсем другую физическую природу. И скорее всего квазары представляют собой активные ядра очень и очень далеких галактик.

Считается, что квазары — это компактные объекты сравнительно небольших размеров, но при этом имеющие колоссальную массу, достигающую миллиардов Солнц. Именно сравнительно малыми размерами и можно объяснить колебания светимости квазара. А огромная масса позволяет ему иметь невероятную яркость или, точнее, светимость, поскольку известно, что чем массивнее звезда, тем ярче она светит. Эта закономерность давно установлена из наблюдений, а также из теоретических соображений.

В последние годы астрономы установили, что квазарам свойственно также инфракрасное и рентгеновское излучения. Причем мощность этих типов излучения у некоторых из этих объектов даже больше, чем в видимой области и в радиодиапазоне.

Если просуммировать энергии излучения во всех областях спектра, то окажется, что некоторые квазары выделяют в 100 000 раз больше энергии в секунду, чем гигантские галактики. Но опять же, это в том случае, если принятые сегодня оценки расстояний до квазаров верны.

И еще: оказалось, что большинство квазаров являются мощными рентгеновскими источниками. Более того, появилось предположение, что, в отличие от радиоизлучения, рентгеновское излучение — характерное свойство квазаров.

Глава 6. Загадки пульсаров

Пульсирующие и загадочные

В феврале 1968 года в английском журнале «Nature» был опубликован материал, в котором сообщалось о принятом из глубин Вселенной радиосигнале. Зафиксировали его ученые из Кембриджа. А вообще этот сигнал приняла аспирантка Джоселин Белл. В то время она занималась случайными отклонениями радиоизлучений от космических источников, которые может уловить телескоп при суточном вращении Земли.

Девять лет спустя о своем открытии Дж. Белл говорила следующее: «Через шесть или восемь недель после начала исследований я обратила внимание на какие-то отклонения сигнала, зарегистрированного самописцем. Эти отклонения не очень походили на мерцания радиоисточника. Не были они похожи и на земные радиопомехи. Кроме того, мне вспомнилось, что подобные отклонения мне однажды встречались и раньше, когда регистрировалось излучение от этого же участка неба».

К изучению странного явления Белл обратилась снова только в конце октября 1967 года. Теперь она попыталась записать сигнал с более высоким временным разрешением. Но на этот раз обнаружить источник не удалось. И только к концу ноября он заявил о себе снова.

«На ленте, выходящей из-под пера самописца, я видела, что сигнал состоит из ряда импульсов. Мое предположение о том, что импульсы следуют один за другим через одинаковые промежутки времени, подтвердилось сразу же, как только лента была вынута из прибора, — вспоминала впоследствии Белл. — Импульсы были разделены интервалом в одну и одну треть секунды… Источник со всей очевидностью имел неземное происхождение, поскольку сигнал появлялся каждый раз, когда телескоп зондировал этот участок неба. С другой стороны, импульсы выглядели так, как будто их посылают люди…»

А вскоре Джоселин Белл обнаружила еще два пульсара. В конце же января 1968 года было отправлено сообщение об этом событии в журнал «Nature». Именно в нем и говорилось об открытии первого пульсара…

Джоселин Белл первой приняла радиосигнал из Глубин Вселенной

Самым удивительным для астрономов в поведении пульсаров был тот факт, что у них очень быстро менялась интенсивность излучения.

Если, например, у наиболее быстрых переменных звезд блеск может меняться в течение одного часа, а порой и еще быстрее, а блеск белого карлика в одной из двойных звездных систем в созвездии Геркулеса изменяется с периодом 70 секунд, то пульсары намного превзошли эти результаты. Оказалось, что интенсивность радиоизлучений изменяется за десятитысячные доли секунды.

Более того, дальнейшие исследования показали, что объект, от которого исходит импульс, имеет в поперечнике не больше нескольких сотен километров. А ведь это для космических масштабов мизерные размеры. Например, диаметр Земли равен примерно 13 тысячам километров.

А вскоре сообщения о вновь обнаруженных пульсарах стали поступать из многих обсерваторий мира. Сегодня астрономами зафиксировано более трехсот этих небесных тел. Периоды их лежат в пределах от 0,0016 секунд до 4,3 секунды. Кроме того, известно шестнадцать пульсаров, периоды которых менее 12 миллисекунд.

Самый близкий пульсар расположен от Земли на расстоянии около 60 парсеков, то есть в десятки раз дальше, чем ближайшие звезды. Самый же далекий пульсар находится в 25 килопарсеках от нашей планеты, т. е. далеко за центром Галактики.

Кроме Млечного Пути, пульсары отмечены и в других галактиках. Например, их обнаружили в Большом и Малом Магеллановых Облаках, а также в шаровых скоплениях.

Хотя по форме отдельные импульсы все же незначительно отличаются один от другого, тем не менее период пульсара является практически неизменным. Случается, что импульсы от пульсара внезапно пропадают, но после возобновления приема в точности повторяют прежний ритм.

Правда, еще в самом начале их изучения астрономы обнаружили, что период многих пульсаров постепенно увеличивается, то есть со временем они становятся «медленнее». В то же время частота следования импульсов меняется очень незначительно: чтобы период пульсара удвоился, должно пройти примерно 10 миллионов лет.

Невероятная анатомия пульсара

Конечно, ученых интересуют не только физические характеристики пульсаров. Им важно также знать: что же представляют сами по себе эти космические объекты?

Во-первых, следует отметить, что сегодня астрономам уже точно известно, что пульсары равномерно распределены среди звезд. Это значит, что сигналы от пульсаров достигают радиотелескопов спустя многие тысячи лет.

Из этого в свою очередь следует, что излучения пульсаров должны быть огромной интенсивности, чтобы их, учитывая гигантские расстояния, можно было зарегистрировать на Земле…

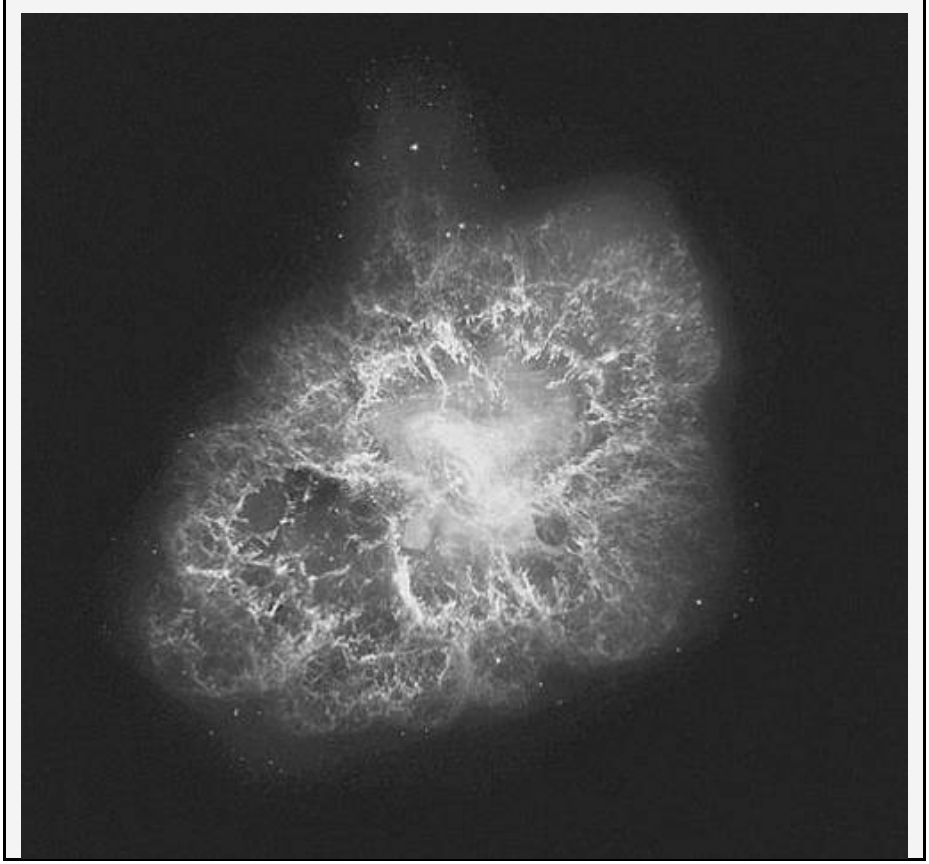
Итак, что же такое пульсары? Астрономам хорошо известно, что область пространства, в которой зафиксированы сигналы от пульсара, очень незначительна. В связи с этим возникает вполне логичный вопрос: какие процессы должны происходить в такой небольшой области столь быстро и с такой точностью, чтобы ими можно было объяснить феномен пульсара?

Возможно, это звезды, аналогичные цефеидам, периодически «раздувающиеся» и вновь сжимающиеся? Но ведь период изменения блеска цефеид составляет несколько суток, в то время как пульсары осциллируют с периодом в сотые доли секунды.

Более того, даже белые карлики, которые являются самыми плотными звездами, не в состоянии совершать столь быстрые колебания. Возникает вопрос: могут ли звезды иметь еще более высокую плотность, чем у карликов? Ведь она у них несколько тонн на кубический сантиметр?

Но еще в 1934 году некоторые ученые утверждали, что могут существовать звезды с исключительно высокой плотностью, то есть почти полностью состоящие из одних нейтронов.

Анализ же модели таких звезд показывает, что их плотность должна быть очень велика: в шаре диаметром 30 километров должна быть заключена масса, равная солнечной. Иначе говоря, в одном кубическом сантиметре такой звезды содержатся миллиарды тонн нейтронной материи. Но нейтронные звезды, если заставить их осциллировать, будут делать это гораздо быстрее, чем пульсары.



Крабовидная туманность с пульсаром в центре

Казалось бы, на этом основании участие нейтронной звезды в появлении пульсаров можно было отбросить.

Но тут на сцене появляется преподаватель Корнельского университета Томас Голд, предположивший, что, возможно, периодичность пульсаров связана с вращательным движением неизвестного объекта, который должен совершать полный оборот менее чем за секунду.

Однако для звезды имеется определенный предел вращения. И связано это с тем, что при слишком высокой скорости она будет разрушена центробежными силами. В целом же предельная скорость вращения звезды определяется величиной гравитации на ее поверхности. Например, для белого карлика этот предел равен примерно одному обороту в секунду. Чтобы вращаться с большей скоростью, звезда должна иметь и более высокую плотность.

А такую плотность, как известно, имеют нейтронные звезды. И Голд предположил, что скорее всего периодические «вспышки» пульсара и объясняются вращением нейтронной звезды, которая

совершает один оборот вокруг своей оси за доли секунды. И такая ситуация вполне вероятна, поскольку сила тяжести на поверхности нейтронной звезды достаточно велика. Кроме того, нейтронная звезда может иметь и более высокую скорость вращения.

Таким образом, согласно гипотезе Томаса Голда, пульсары — это вращающиеся нейтронные звезды. Астрофизики приняли ее без особых колебаний. Ведь в соответствии с этой гипотезой вековое увеличение периода пульсара можно было объяснить постепенным замедлением вращения нейтронной звезды.

Можно предположить, что энергия, посылаемая пульсаром в виде электромагнитного излучения, черпается за счет энергии вращения нейтронной звезды. Вращение же постепенно замедляется лишь из-за потерь энергии на излучение.

Осенью 1968 года астрономы зафиксировали сигналы с периодом всего лишь 0,03 секунды, которые посылал объект, обнаруженный в Крабовидной туманности. Сигналы пульсара шли из облака, образованного остатками сверхновой, вспыхнувшей в 1054 году, что отмечено в китайских и японских летописях.

Вскоре было установлено, что со временем вращение пульсара замедляется. Опираясь на гипотезу Голда, ученые пришли к выводу, что энергия, высвобожденная в результате замедления вращения пульсара Крабовидной туманности, расходуется не только на излучение самого пульсара, но и на излучение всей туманности. Это позволяло разобраться еще с одной проблемой пульсаров.

В то время как свечение обычных туманностей связано с излучением атомов, свечение Крабовидной туманности имеет совершенно иную природу. В этом случае электроны, получившие в результате взрыва сверхновой огромную энергию, движутся со скоростью, близкой к скорости света. Двигаясь по круговым орбитам в магнитном поле туманности, электроны излучают свет.

Но вот почему у этих электронов с 1054 года не уменьшилась скорость, и они продолжают по-прежнему двигаться быстро, хотя и теряют энергию на излучение, ученые объяснить долгое время не могли. Ведь со временем интенсивность излучения должна падать и свечение Крабовидной туманности слабеть. Получалось, что электроны черпают дополнительную энергию из какого-то внешнего источника.

Теперь этот источник, предположительно, определен. Им является вращающаяся нейтронная звезда, которая, вероятно, через свое магнитное поле передает энергию окружающему газу. Как гигантский пропеллер вращается нейтронная звезда в

Крабовидной туманности, обеспечивая ей удивительную яркость, а электронам — огромную скорость.

В 1990 году астрономы из Великобритании недалеко от центра Млечного Пути зафиксировали нейтронную звезду, у которой скорость вращения достигает 86 раз в секунду. Ее назвали psr 174424 A.

Но даже не скорость вращения удивила исследователей, а тот факт, что радиосигнал из этого источника несколько раз в неделю исчезает на шесть часов. Это второй из известных науке так называемых двойных пульсаров.

Первый из них был обнаружен в 1988 году. Находится он примерно в трех тысячах световых лет от нашей планеты. Его период равен около 1,6 миллисекунды.

Астрономы предполагают, что оба пульсара «пожирают» своих невидимых с Земли спутников. Кроме того, исследователи предполагают, что пульсары излучают огромное количество энергии, которой вполне хватает на разогрев поверхности звезды-спутника.

Период колебания излучения вновь открытого пульсара говорит о том, что он находится на иной (скорее всего более ранней) стадии своего развития, чем первый двойной пульсар. Также не исключено, что спутник имеет немалые размеры, поэтому пульсар временами «выхватывает» из него большое количество газов, которые затем в виде облака начинают обращаться вокруг пульсара и по этой причине временами перекрывают собой его излучение.

Глава 7. Белые карлики — звезды-тяжеловесы

Каковы они — белые карлики?

Случилось это в 1930 году в безбрежных океанических просторах. Молодой индийский физик Субраманьян Чандрасекар, только что завершивший обучение в Мадрасском университете, плыл на корабле в Европу для продолжения образования в аспирантуре Кембриджского университета.

Незадолго до этого события молодой ученый прослушал у себя в университете курс лекций по квантовой механике знаменитого немецкого теоретика Арнольда Зоммерфельда. Знакомя слушателей с последними открытиями в области квантовой статистики, Зоммерфельд заметил, что ее выводами можно воспользоваться для объяснения удивительных свойств особого типа звезд — белых карликов.

Так вот, имея немало свободного времени, Чандрасекар, уединившись в каюте, предавался размышлениям над услышанными от Зоммерфельда замечаниями. В конце концов молодой ученый пришел к выводу, что в теории, которую изложил в своих лекциях немецкий физик, не было учтено одно обстоятельство, существенным образом менявшее суть дела.

Индийский физик Субраманьян Чандрасекар

Из проведенных индийским физиком расчетов следовало, что масса любого из белых карликов может превышать массу Солнца максимум в 1,4 раза. В то же время среди обычных звезд встречаются объекты массивнее Солнца в десятки раз.

Молодой физик сразу понял, сколь значимы полученные им результаты для понимания того, как звезды завершают свою долгую жизнь. Через 53 года, в 1983 году, Чандрасекар стал лауреатом Нобелевской премии. Но до этого звездного часа в судьбе ученого было еще далеко. А сначала, как это нередко случается, маститые астрофизики-теоретики отнеслись к полученным результатам молодого индуса с явным недоверием и отказались их публиковать…

А теперь отвлечемся от открытия Чандрасекара и

перенесемся в начало XX века. В это время благодаря успехам в области физических наук ученые смогли увидеть мир звезд в невероятном разнообразии. А ведь до этого считалось, что все звезды по своим характеристикам очень похожи на наше Солнце. Хотя по некоторым основным глобальным характеристикам — массе, светимости и радиусу — могут в ту или другую сторону несколько от него отличаться.

Когда же американец Г. Рессел и датчанин Э. Герцпрунг обнаружили существование главной последовательности и звезд-гигантов, казалось, огромное разнообразие звезд было сведено в некую стройную систему. После этого началась рутинная работа по детальному статистическому исследованию частоты встречаемости звезд разных светимостей, масс и радиусов.

Именно в ходе этих исследований в 1910 году и было сделано открытие, значение которого астрономы осознали намного позже. Это было открытие так называемых белых карликов.

Вообще же история первых встреч ученого мира с белыми карликами слегка запутана. Дело в том, что открытие белых карликов чаще всего связывают с именем американского астронома У. Адамса, который в 1914 году получил, а затем детально изучил спектр спутника ярчайшей звезды неба — Сириуса, так называемого Сириуса В.

Хотя на самом деле за год до этого нидерландский астроном Ван Маанен получил спектр еще одного белого карлика — звезды, названной именем ученого Ван Маанен 2.

Но оказывается, известный американский астроном Рессел еще на год раньше Маанена открыл 40 Эридан В — по существу, первого белого карлика.

После открытия этих трех объектов, нередко называемых классическими белыми карликами, наступил долгий перерыв. И только в 30-е годы прошлого века список этих небесных тел начал пополняться новыми объектами.

Поскольку светимость белых карликов незначительная, до последнего времени их обнаруживали в основном неподалеку от Солнца. Однако благодаря космическому телескопу «Хаббл» белые карлики были зафиксированы и в далеком шаровом скоплении…

Несмотря на то что за последние сто с небольшим лет были обнаружены десятки интереснейших астрономических объектов, тем не менее открытие белых карликов можно отнести к числу крупнейших достижений астрономии XX века.

Связано это с тем, что, исследуя эти немногие объекты, в том числе и белые карлики, ученые смогли ответить на ряд фундаментальных вопросов астрономии, которые позволили по-

иному взглянуть на бесконечно разнообразный мир звезд и пути их эволюции.

Что же касается характерных особенностей белых карликов, то они таковы. Это — горячие звезды со средней массой около 0,6 массы Солнца и низкой светимостью: от 0,02 до 0,003 светимости Солнца.

Но малые размеры, примерно с земной шар, и огромная масса говорят о том, что в таком относительно небольшом объеме сконцентрировано вещество огромной плотности. И действительно, средняя плотность вещества колоссальна — порядка 1 000 000 граммов в кубическом сантиметре.

Кроме этой особенности, белые карлики отличаются еще одним удивительным свойством: в их недрах практически полностью отсутствует водород — основная составляющая вещества обычных звезд.

В 1926 году в физике появилось понятие вырожденного газа. Это открытие позволило намного лучше понять и природу белых карликов. Применил новые идеи к этим странным объектам англичанин Р. Фаулер. После его работ у астрономов появились мысли, что проблема с белыми карликами решена.

Из курса элементарной физики известно, что в обычном газе давление равно произведению плотности и температуры. Следуя этой формуле, при абсолютном нуле давление должно быть нулевым.

Однако если газ представлен частицами с полуцелым спином — фермионами, к которым, в частности относятся электроны, то при достаточно низких температурах начинает вступать в действие так называемый запрет Паули — один из фундаментальных законов микромира. Его суть заключается в том, что две тождественные частицы с полуцелым спином не могут одновременно находиться в одном состоянии.

Следуя этому принципу, давление сжатого электронного газа продолжает оставаться конечным и при абсолютном нуле. При этом его величина зависит только от плотности, и при ее увеличении быстро возрастает.

В свою очередь такой стремительный рост давления означает, что при сжатии вырожденного газа средние скорости электронов должны возрастать.

Но после этого физического ликбеза возникает законный вопрос: а при чем здесь белые карлики? Ведь температуры в их недрах, как и у большинства обычных звезд, достигают десятков миллионов градусов. Но это не так. Дело в том, что с повышением плотности растет и температура. И при определенном ее показателе газ уже становится вырожденным и

начинает вести себя так, как если бы температура равнялась нулю.

Уже при плотности 1000—10 000 граммов в сантиметре кубическом и температуре порядка 10 миллионов градусов электронный газ уже становится вырожденным, и в этом случае его давление практически не зависит от температуры, оставаясь таким же, как и при абсолютном нуле! А так как плотности в белых карликах намного выше, то и их температуру формально можно считать равной нулю.

Именно Фаулер первым сообразил, что давление в белых карликах создается вырожденным электронным газом. На основании этого заключения он пришел к выводу, что эти звезды и впрямь должны обладать размерами земного шара и плотностями около тонны в 1 кубическом сантиметре.

А вскоре независимо друг от друга Чандрасекар и английский астрофизик Э. Милн рассчитали модели внутреннего строения белых карликов. Из этих расчетов следовало, что из-за сравнительно легкой сжимаемости вырожденного электронного газа размеры этих тел должны быть тем меньше, чем больше их масса. Казалось, все вроде бы разъяснилось.

Но молодой индийский физик Чандрасекар по дороге из Индии в Европу, о чем уже упоминалось выше, обратил внимание на тот факт, что коль белые карлики больших масс имеют меньший размер, то в белом карлике плотность с ростом массы тоже растет. А рост плотности в вырожденном газе одновременно сопровождается еще и ростом средних скоростей электронов.

Но, безусловно, такая ситуация продолжаться до бесконечности не может. В конце концов наступит такой момент, когда скорости все большей и большей части электронов станут приближаться к скорости света. А поскольку дальнейший рост скоростей невозможен, то наступит так называемое релятивистское вырождение.

Это должно приводить к уменьшению скорости роста давления при увеличении плотности. Оказывается, что если плотность больше, чем 1 000 000 граммов в сантиметре кубическом, этот рост происходит пропорционально плотности в степени 4/3. Иначе говоря, при достижении этой гигантской плотности газ должен легче сжиматься, а потому уменьшение радиуса белого карлика с ростом его массы должно происходить быстрее, чем предполагала первоначальная теория.

В результате относительно не сложного математического анализа было установлено, что, когда масса белого карлика приближается к некоторой критической величине, его радиус стремится к нулю! Эта критическая масса, составляющая 1,46

массы Солнца, по имени индийского физика получила название чандрасекаровского предела.

То есть если в точности следовать теории Чандрасекара, то белый карлик с критической массой имеет бесконечную плотность и нулевой радиус. Большинству астрофизиков эти выводы казались абсурдными, и ученому пришлось выдержать нелегкую борьбу, прежде чем в 1931 году его работа увидела свет.

Однако в ходе последующего анализа было показано, что на самом деле радиус белого карлика, имеющего критическую массу, остается конечным, а значит, бесконечная плотность в этом случае не достигается.

Дело в том, что когда вещество достигает критической плотности, электроны поглощаются ядрами, и имеющиеся в них протоны превращаются в нейтроны.

И как только этот процесс включается, рост давления резко замедляется. В результате механическое равновесие оказывается уже невозможным, и оба эти эффекта приводят лишь к небольшому снижению критической массы.

На основании того факта, что на давление в белом карлике не влияет температура его недр, астрофизики пришли к выводу, что звезда может оставаться в состоянии белого карлика сколь угодно долго. Постепенно выделяя запасенную в недрах тепловую энергию поступательного движения атомных ядер, для которых вырождения нет, белый карлик будет остывать, практически не меняя своих размеров. То есть примерно так, как остывает раскаленный булыжник. А поскольку светимости белых карликов незначительны, то и запасенной в них тепловой энергии хватает надолго.

Еще одна загадка

Известно, что масса ядра, сконденсировавшегося из межзвездной материи, определяет, станет ли оно звездой или же рассеется в бескрайних просторах Вселенной.

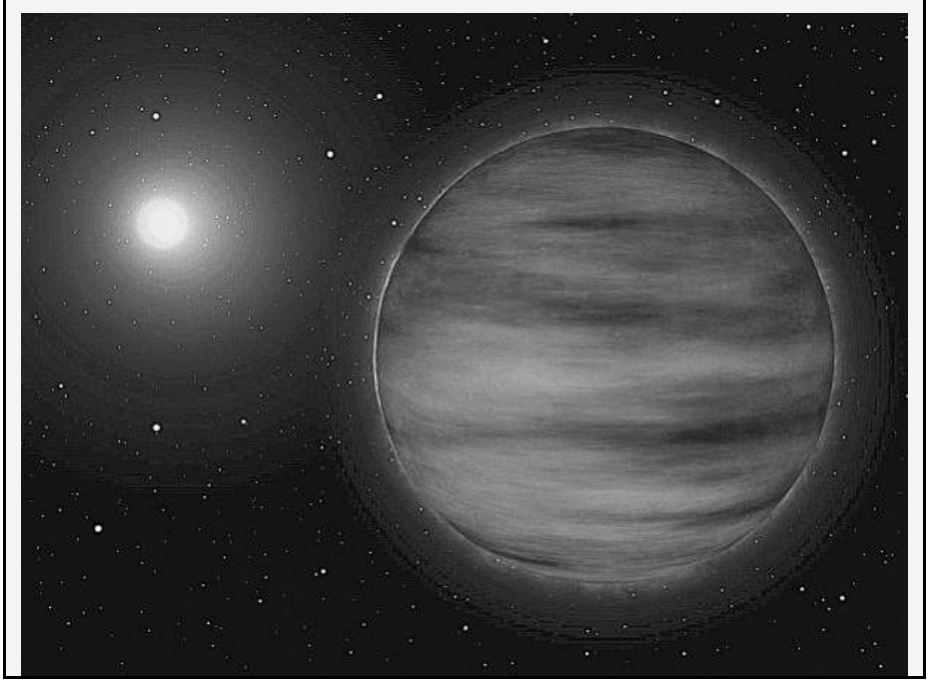
А для того чтобы вступил в действие первый вариант, необходимо, чтобы в недрах этого конденсата начались термоядерные реакции. А начнутся они тогда, когда этот шар наберет некоторую критическую массу. Потому что в ядре в этой ситуации возникнут такие температура и давление, которые окажутся благоприятными для синтеза.

Но если масса газового шара окажется меньше критической, то ему, увы, о звездной карьере придется забыть. Именно объекты, масса которых ниже критической, и называются бурыми, или коричневыми карликами (О них мы уже писали ранее).

Впервые термин «коричневый карлик» ввела в научный обиход в 1975 году Джилл Тартер. Правда, первое время он особой популярностью не пользовался, но затем прижился.

И хотя существование бурых карликов было доказано еще в середине 60-х годов прошлого века, однако они присутствовали только в теоретических выкладках ученых. И лишь в 1995 году был открыт первый бурый карлик.

Но благодаря наблюдениям с космического телескопа «Хаббл» стало известно множество самых разных представителей этого типа небесных тел. Ученые узнали о существовании двойных бурых карликов, бурых карликов в «союзе» с планетами и других их форм.



Бурый карлик у слабой красной звездочки SCR 1845–6357

Поскольку бурых карликов достаточно много, они должны находиться и в окрестностях ближайшей к нам Солнечной системы. Но так как объекты эти слабые, то и увидеть их довольно сложно, особенно в том случае, если они одиноки.

В январе 2006 года появилось сообщение об открытии бурого карлика у слабой красной звездочки SCR 1845–6357, которая находится от Земли на расстоянии всего около 13 световых лет. Нет сомнений в том, что должны существовать и более близкие объекты этого типа. Но вопрос только в том: как их обнаружить?

Что же касается механизма образования бурых карликов, то предполагается, что он такой же, как и у немассивных звезд. Но полной ясности в этом вопросе все-таки нет. Поэтому астрофизики предлагают несколько возможных вариантов.

Наиболее популярными являются следующие три.

В первом варианте образование этих объектов связывают с турбулентностью в межзвездной среде.

В этом случае необходимо, чтобы турбулентные движения, приводящие к появлению первичных звездных облаков, создавали не только массивные дозвездные ядра, но и такие, которых впоследствии могли бы привести к появлению бурых карликов. Согласно теоретическим расчетам, такой вариант возможен, но физика этого явления очень сложна. Поэтому даже современные

компьютерные модели не в состоянии учесть все процессы, необходимые для решения этой задачи.

В соответствии со вторым вариантом бурые карлики образуются как вторичный продукт во время формирования более крупных звезд. В этот период в протозвездном ядре появляется окруженный массивным диском центральный конденсат, из которого впоследствии образуется звезда.

И если в этом огромном диске начнут появляться разного рода неустойчивые зоны, то он может развалиться на несколько фрагментов, из которых впоследствии образуются коричневые карлики. Таким путем могут возникнуть, например, карлики, вращающиеся вокруг нормальных звезд.

Наконец, третий вариант предполагает, что в ходе сжатия первичного ядра звезды оно может распасться на несколько фрагментов. А в результате динамического взаимодействия друг с другом какие-то, скорее всего самые легкие из них могут быть выброшены из звездной системы. И если это случилось до того, как масса выброшенного объекта достигла предела Кумара (0,07 массы Солнца), то образуется бурый карлик.

И хотя механизмы образования коричневых карликов во всех трех случаях разные, тем не менее все эти варианты не исключают друг друга и имеют право на существование. И скорее всего в той или иной мере встречаются в природе. Вопрос только в том, какая доля бурых карликов развивается по тому или иному сценарию?

Кстати, у бурых и белых карликов, несмотря на разные механизмы их появления и развития, есть одна общая особенность: и в тех и в других вещество представлено газом вырожденных электронов, то есть когда эти частицы находятся настолько близко друг от друга, что электроны в атоме вынуждены занимать разные орбиты.

В обоих типах звездных карликов возникает давление вырожденного газа, ограничивающее как дальнейшее сжатие протозвезды, так и рост ее температуры. Впервые эту мысль высказал в 1963 году американский астрофизик Кумар. Впоследствии предельная масса, которой отличаются «активные» звезды от потухших, иногда называется пределом Кумара. Он равен примерно 0,07—0,08 солнечной массы.

Глава 8. Черные дыры — монстры вселенной

Таинственные «провалы»

В последние десятилетия двадцатого столетия астрономы обнаружили в бескрайних просторах Вселенной немало удивительных объектов. Это — и пульсары, и квазары, и нейтронные звезды. Но, наверное, самым поразительными и загадочными являются черные дыры — области пространства-времени, в которых гравитационное поле настолько сильное, что ни один объект (даже излучение) не может его покинуть.

А появился термин «черная дыра» в 1968 году с легкой руки американского физика Джона Уилера. Новое название быстро вошло в научный обиход и вскоре полностью заменило использовавшийся до того термины «коллапсар» и «застывшая звезда».

Первым же еще в 1795 году гипотезу о существовании невидимых звезд выдвинул выдающийся французский математик, физик и астроном Пьер Симон Лаплас (1749–1827), который, в частности, создал теорию образования планет Солнечной системы из разреженной материи.

Основываясь на законе всемирного тяготения, открытого Исааком Ньютоном, Лаплас пришел к выводу, что звезда, которая имеет такую же плотность, что и Земля, а диаметр — в 250 раз больше солнечного, не позволит ни одному световому лучу достичь нашей планеты из-за своего тяготения. Возможно, именно поэтому самые яркие звезды оказываются невидимыми.

Действительно, чем больше космическое тело, тем большая скорость нужна для того, чтобы это тело покинуть. Эта скорость называется второй космической, и для Земли она равна 11 километрам в секунду. А вот на Солнце 2-я космическая скорость уже 620 километров в секунду. При этом вторая космическая скорость тем больше, чем больше масса и чем меньше радиус небесного тела, так как с увеличением массы тяготение увеличивается, а с ростом расстояния от центра оно ослабевает.

Американский физик Джон Уилер ввел в научный оборот термин «черная дыра»

Поэтому если бы радиус Солнца стал 10 километров, а масса осталась прежней, то 2-я космическая скорость увеличилась бы до половины скорости света, то есть до 150 тысяч километров в секунду. Если бы радиус нашего светила продолжал уменьшаться, то при неизменной массе вторая космическая скорость достигла бы 300 000 километров в секунду, или скорости света!

Казалось бы, гипотеза Лапласа вполне убедительно доказывала существование во Вселенной объектов, которых из-за мощной их гравитации невозможно увидеть с Земли. Но во времена Лапласа еще не знали, что скорости выше скорости света в природе просто не существует, поэтому и представление о черных дырах было неполным.

И только общая теория относительности, разработанная Эйнштейном, позволила придать более современное понимание

черным дырам.

Согласно законам Ньютона при сжатии тела вдвое его притяжение возрастает вчетверо. Если же тело сжать до такого состояния, что его радиус уменьшится до нуля, то гравитация соответственно, возрастет до бесконечности.

Однако Эйнштейн доказал, что гравитация будет расти быстрее, и скорость ее роста при дальнейшем сжатии будет увеличиваться. Тяготение же примет бесконечную величину при так называемом гравитационном радиусе небесного тела. Иначе говоря, хотя тело и не превратится в точку, то есть оно будет иметь определенные размеры, однако его гравитация будет стремиться к бесконечности.

Из всего вышесказанного вытекает, что гравитационный радиус напрямую зависит от массы небесного тела. Например, гравитационный радиус Земли равен 10 миллиметрам, в то время как реальный — 6400 километрам. Для Солнца этот радиус равняется 3000 метрам, тогда как существующий — 700000 километров.

Итак, любое небесное тело, которое сжалось до гравитационного радиуса, перестает быть источником излучения, поскольку свет или любое другое излучение не может его покинуть из-за того, что 2-я космическая скорость в этих условиях будет выше скорости света.

Вот только непонятно: какие силы в состоянии сжать звезду до гравитационного радиуса? На этот вопрос астрофизики, особо не задумываясь, отвечают: сама звезда! Дело в том, что пока она «живет», внутри нее протекают термоядерные реакции, которые и создают потоки излучения, устремляющиеся к поверхности газового шара. Но количество вещества, необходимого для реакций (например, водорода), не безгранично, поэтому за некоторое время — от нескольких десятков миллионов до миллиардов лет — оно иссякает.

После этого внутреннее давление, которое поддерживало термоядерные реакции, исчезает, и звезда начнет сжиматься под действием собственной гравитации. Причем некоторые звезды сжимаются очень быстро — катастрофически. В результате происходит так называемый гравитационный коллапс.

Доказав теоретически существование черных дыр, астрономы стали искать способы, чтобы увидеть их воочию. Эта работа началась с поиска источников с рентгеновским излучением, поскольку оно появляется только при нагревании окружающего газа до сверхвысоких температур. Но чтобы такое нагревание произошло, необходимо, чтобы было очень сильным поле тяготения. А такие поля имеют сжавшиеся звезды: белые карлики,

нейтронные звезды и…. черные дыры! Но если белые карлики можно наблюдать непосредственно, то с черными дырами проблема усложняется. Однако астрономы разрешили и эту задачу.

Выяснив, что если тело имеет массу, в два раза превышающую солнечную, то оно вполне может претендовать на роль черной дыры. Измерить же массу небесного объекта относительно легко, если оно имеет пару в виде другого небесного тела.

В конце концов такую двойную систему, которая к тому же излучает в рентгене, астрономы нашли в созвездии Лебедя. Объект назвали Лебедь Х-1, и он стал первым кандидатом в черные дыры.

Находится он на расстоянии 6000 световых лет от Земли и состоит из двух тел: нормальной звезды-гиганта массой около 2 ˚Солнц и невидимого объекта массой 1 ˚Солнц, который излучает в рентгеновском диапазоне.

Но если из черной дыры ничто не может вырваться, то в таком случае как же она может излучать? Получается парадоксальная ситуация. Но, оказывается, излучает не сама черная дыра, а лишь то вещество, которое на нее падает. Именно по его излучению и определяется наличие черной дыры.

Обладая мощным тяготением, черная дыра забирает у своего компаньона часть вещества, которое устремляется к ней по спирали. И чем это вещество ближе к черной дыре, тем сильнее оно разогревается. В конце концов в какой-то момент оно начинает излучать в рентгеновском диапазоне, что и фиксируют земные наблюдатели.

«Память» черных дыр

В отношении черных дыр долгое время в научных кругах преобладало мнение, что эти, наверное, самые загадочные, объекты во Вселенной ничем друг от друга не отличаются, то есть говоря человеческим языком, все они на одно лицо.

Однако исследования, проведенные в начале третьего тысячелетия американскими учеными, это устоявшееся представление о черных дырах полностью опровергли. Оказалось, они почти так же уникальны, как люди. Более того, их можно не только различить, но также выяснить их долгую «биографию», то есть то, что происходило с ними в далеком прошлом. Конечно, лишь теоретически.

Такие любопытные данные о черных дырах получила группа американских астрофизиков, возглавляемая профессором Самиром Матуром. Эти исследователи разработали новую теорию строения черных дыр, которая, как считают ученые, позволит разрешить давнюю проблему физики: так называемый информационный парадокс.

Суть же этого парадокса состоит в следующем. В соответствии с общепринятой моделью черной дыры, причем абсолютно неважно, из чего она была построена и в какой пропорции — из протонов или электронов, из газа, планет или звезд, — колоссальная гравитация превращает весь этот материал в абсолютно однородную структуру.

Из этого в свою очередь следовало, что внутренняя структура всех черных дыр практически одинакова. Отличаются же они друг от друга лишь своими гигантскими массами и диаметром горизонта событий, в пределах которого вырваться из смерча черной дыры ничто уже не в состоянии.

Профессор Самир Матур доказал, что черные дыры не обезличены, а уникальны и неповторимы

Ранее в соответствии с расчетами знаменитого физика Стивена Хокинга, получалось, что оказавшаяся в черной дыре частица никакого влияния на нее не оказывает. Единственное, что она может сделать, — увеличить массу этого космического монстра.

Но в этой теории ученые обнаружили один существенный недостаток: она противоречила одному из законов квантовой механики — закону обратимости, который гласит, что теоретические вычисления должны объяснить не только процесс, связанный с образованием черной дыры, но и вернуться к тем первоначальным условиям, которые этот механизм образования «включили».

Это значило, что если принять за основу построения Хокинга, из которых следовало, что все черные дыры одинаковы, то даже теоретически нельзя было проследить «историю» хотя бы одной из них к ее уникальному началу. То есть любая информация о частицах, которые создали черную дыру, терялась в ней навсегда.

Именно в таком положении вещей Матур однажды усомнился. И, чтобы опровергнуть эту концепцию, он воспользовался широко известной в настоящее время теорией струн, которая предполагает, что все фундаментальные частицы состоят из объектов, именуемых струнами.

В соответствии с существующими теоретическими построениями струны могут вести себя самым разным образом: они могут переплетаться, свиваться в кольца, формировать спирали. Мы же в нашем масштабе воспринимаем эти комбинации струн как частицы, составляющие мир.

Так вот, Матур попытался вычислить, как будут вести себя струны, объединенные в очень массивный и протяженный объект, своего рода гигантскую «элементарную частицу». Чтобы решить эту грандиозную задачу, физик потратил несколько лет. Причем работал он над ней не сам, а в группе с несколькими учеными из разных стран.

В ходе этого исследования было установлено, что струны могут образовывать довольно сложную упругую и эластичную структуру гигантской протяженности. При этом, постепенно увеличивая массу вещества в своей теоретической структуре, Матур в конце концов «создал» черную дыру. И что самое любопытное в модели Матура, по диаметру теоретическая «черная дыра» в точности соответствовала поперечнику горизонта событий для черной дыры той же массы, но рассчитанной по классической модели.

Новую структуру черной дыры ученые назвали «Пушистый клубок». При этом, как показали дальнейшие расчеты, в разных черных дырах этот клубок может иметь самые разнообразные формы: как цветы на лугу или листья на дереве. Таким образом, профессор Матур доказал, что черные дыры не обезличены, а на самом деле уникальны и неповторимы. Отсюда и разрешение «информационного парадокса», который, кстати, в 2000 году под номером восемь был включен в десятку основных проблем физики третьего тысячелетия.

Итак, в черных дырах ничего не исчезает бесследно, и в запутанном переплетении струн остается информация о частицах, породивших эту загадочную структуру Вселенной.

«Туннели» в неведомое

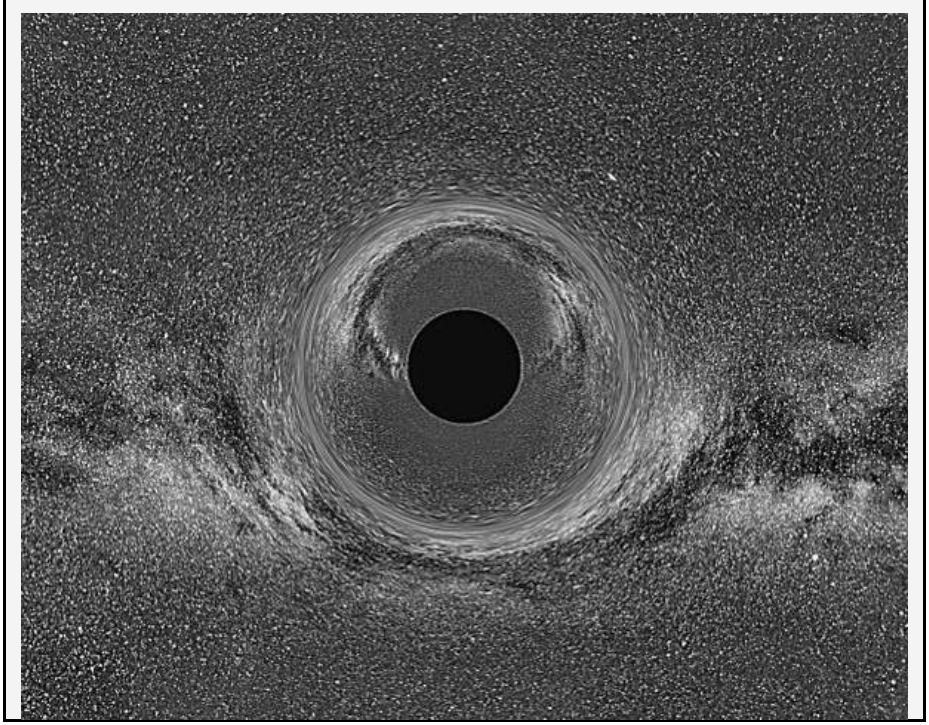
Черные дыры, как и обычные звезды, отличаются большим разнообразием, особенно по своим размерам. Поэтому астрономы делят их на три типа.

К первому из них относят черные дыры, масса которых равна примерно 10 массам Солнца. Они формируются из массивных звезд, когда в тех прекращаются термоядерные реакции.

Второй тип представлен сверхмассивными черными дырами в центрах галактик: их массы — от миллиона до миллиардов солнечных. Они, как правило, расположены в центрах галактик — звездных островов Вселенной.

Кроме того, эти монстры обладают невероятным аппетитом. Постоянно увеличивая свою массу, они уже «съели» все окружающее их вещество, масса которого равняется миллионам Солнц. Но тем не менее продолжают активно «поглощать» ближайшее окружение, увеличивая тем самым свои «габариты».

В постоянное меню черной дыры входят: газ, пыль, планеты и звезды, но иногда они лакомятся даже своими ближайшими одственниками — компактными массивными объектами типа черных дыр звездной массы. Не брезгуют они и нейтронными звездами, и белыми карликами, случайно оказавшимися в их поле тяготения. Именно эти объекты громче всех «кричат» в рентгеновском и гамма диапазонах, когда черная дыра вкушает их.



Черная дыра в Млечном Пути

И, наконец, к третьему типу относятся первичные черные дыры, которые появились в начале эволюции Вселенной. Их можно считать карликами среди черных дыр, поскольку их массы сравнимы с весом крупных астероидов.

Странный мир черной дыры

Выяснив, как появляется черная дыра, астрофизики пытаются также заглянуть и вовнутрь этого космического монстра. И кое-какую информацию им удалось получить. Конечно же, с помощью теоретических моделей.

Так, исследователи выяснили, что черная дыра представляет собой огромную круглую воронку, а также, что черные дыры излучают акустические волны, напоминающие монотонное жужжание.

Кроме того, в своих моделях физики попытались оценить происходящее внутри черной дыры глазами человека, оказавшегося в этой воронке. И первое, что увидел бы такой условный человек, это огромное количество звезд, проваливающихся в эту пучину. Многие из них, сталкиваясь друг с другом, крушились бы и распадались на фрагменты.

Он смог бы также заметить, как из краев темной воронки появляются блики света, и над ее склоном переливаются яркие, искристые фонтаны. Этот, окаймляющий воронку, диск называется аккреционным. Он вращается с огромной скоростью: около 18 миллионов километров в час. Состоит этот диск из газа и пыли, которые, скатываясь по «спирали смерти», падают в черную дыру.

Сама же черная дыра напоминает гигантскую динамо-машину, вокруг которой появляется мощное магнитное поле. Когда напряжение достигает некой критической величины, черная дыра «разряжается». И тогда из нее, словно брызги из кипящего котла, вырываются струи газа и пыли, называемые джетами. Они уносятся вдаль почти со скоростью света. При этом нередко простираются на миллион световых лет и пылают, как сотни миллиардов солнц.

Итак, все, что движется медленнее частиц света, рано или поздно нырнет во мрак и навсегда исчезнет в ненасытной пасти черной дыры. И только лучи света будут постоянно и монотонно кружить по краю диска, по одной и той же линии, никуда не смещаясь.

При погружении внутрь черной дыры под влиянием возрастающей силы гравитации время начинает течь все медленнее и медленнее.

Фримен Дайсон, предположивший, что информация из нашей Вселенной может перетекать в другую

Зато за пределами черной дыры время летит, как ураган. А в самом сердце черной дыры время словно взрывается. За доли секунды остывает Солнце, а небо покрывается новыми галактиками.

Время превращается в точку: наступает так называемая сингулярность, то есть состояние, когда вещество имеет бесконечную плотность и температуру. Однако что на самом деле представляет сингулярность в центре черной дыры — никто сказать не может. Там должны нарушаться законы физики, а время и пространство стремятся к нулю. Время останавливается.

Но это всего лишь результат математических моделей.

Впрочем, еще в 1976 году Фримен Дайсон предположил, что информация из нашей Вселенной может перетекать в другую вселенную. Туннель, ведущий туда, разверзается посреди черной

дыры. Идея эта показалась самому Дайсону настолько ненаучной, что он не стал публиковать ее. Но позднее к той же мысли пришли Стивен Хокинг и американский космолог Ли Смолин.

Есть ли во Вселенной белые дыры?

Тем, кто хотя бы немного знаком с теорией относительности Эйнштейна, известно, что ее уравнения применимы, когда время направлено как вперед, в будущее, так и назад, в прошлое.

И хотя в понимании физиков понятие «течение времени» — выражение условное, однако человек воспринимает время как равномерно текущий в одном направлении поток.

Поэтому, зная, что решения уравнений общей теории относительности симметричны относительно времени, ученые предположили возможность существования дыр с обращенным временем. То есть таких объектов, из которых происходит выбрасывание вещества, а не его поглощение. Эти космические тела, в противоположность черным дырам, ученые назвали белыми дырами.

Ряд астрофизиков считают, что с помощью белых дыр можно было бы объяснить некоторые космические явления, сопровождающиеся большим выделением энергии: например, феномен «взрывающихся галактик» или существование квазаров, из которых, возможно, истекает вещество в нашу Вселенную.

Ученые даже смогли построить математические модели поведение белых дыр. А еще в 1964 году советский астрофизик И.Д. Новиков предположил, что такие объекты могли бы возникнуть в ходе процессов, сопутствовавших Большому взрыву. В своих рассуждениях ученый исходил из предположения, что если какие-то участки пространства-времени в момент Большого взрыва не были задействованы в моментальном процессе всеобщего расширения, то они могли взорваться на более поздней стадии эволюции Вселенной. И тем самым могли создать белые дыры.

По мнению известного физика-теоретика Стивена Хокинга, если белые дыры и существуют, то они неотличимы от черных дыр

Теоретики также рассматривают возможность существования и так называемых серых дыр. В соответствии с их расчетами, они, как и белые дыры, выбрасывают вещество, которое почти тотчас начинает быстро сжиматься в процессе гравитационного коллапса.

А могут ли действительно существовать белые дыры? Ученые по-разному отвечают на этот вопрос.

Так, по мнению известного физика-теоретика Стивена Хокинга, если белые дыры и существуют, то они неотличимы от

черных дыр. Другие же ученые уверены, что присутствие белых дыр во Вселенной вообще невозможно.

В свою очередь ряд астрофизиков считают, что гипотеза белых дыр выдвинута лишь для того, чтобы сохранить симметрию времени. А так как в такой гигантской физической системе, как Вселенная, такая симметрия вряд ли выполнима, то и нет смысла предполагать существование столь «нежелательных» объектов, как белые дыры.

Хотя подобная аргументация, разумеется, не бесспорна, тем не менее маловероятно, что белые дыры представляют собой яркие, эффектные источники вещества и энергии, с помощью которых нам удалось бы объяснить, например, загадку гигантской светимости квазаров. Скорее всего, белых дыр в природе нет.

Глава 9. Непростое Солнце

Гранулы и пятна на Солнце

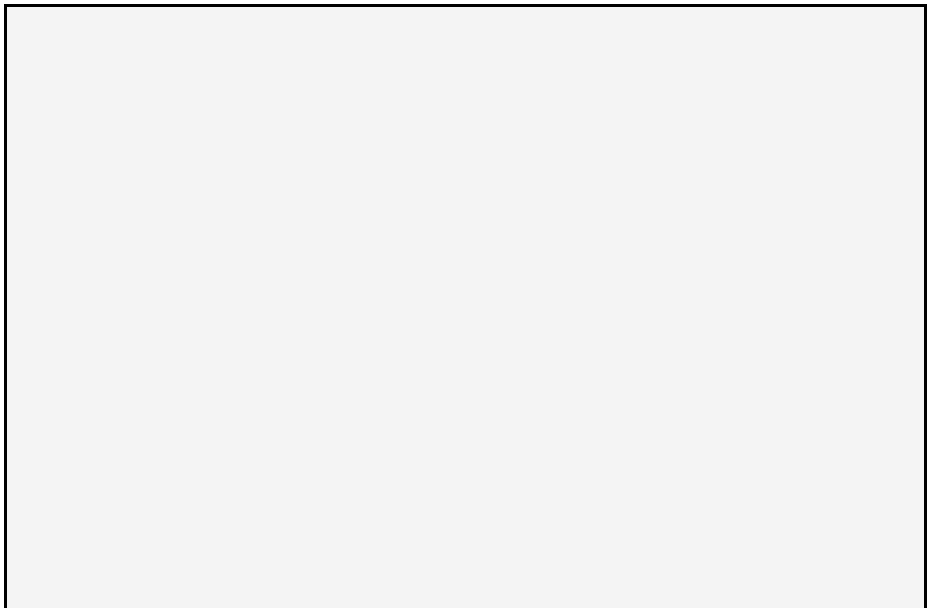
Земному наблюдателю, не вооруженному оптическими приборами, кажется, что диск Солнца имеет гомогенную структуру. Однако при более внимательном его изучении на нем можно заметить определенную неоднородность, состоящую из крупных и мелких структур.

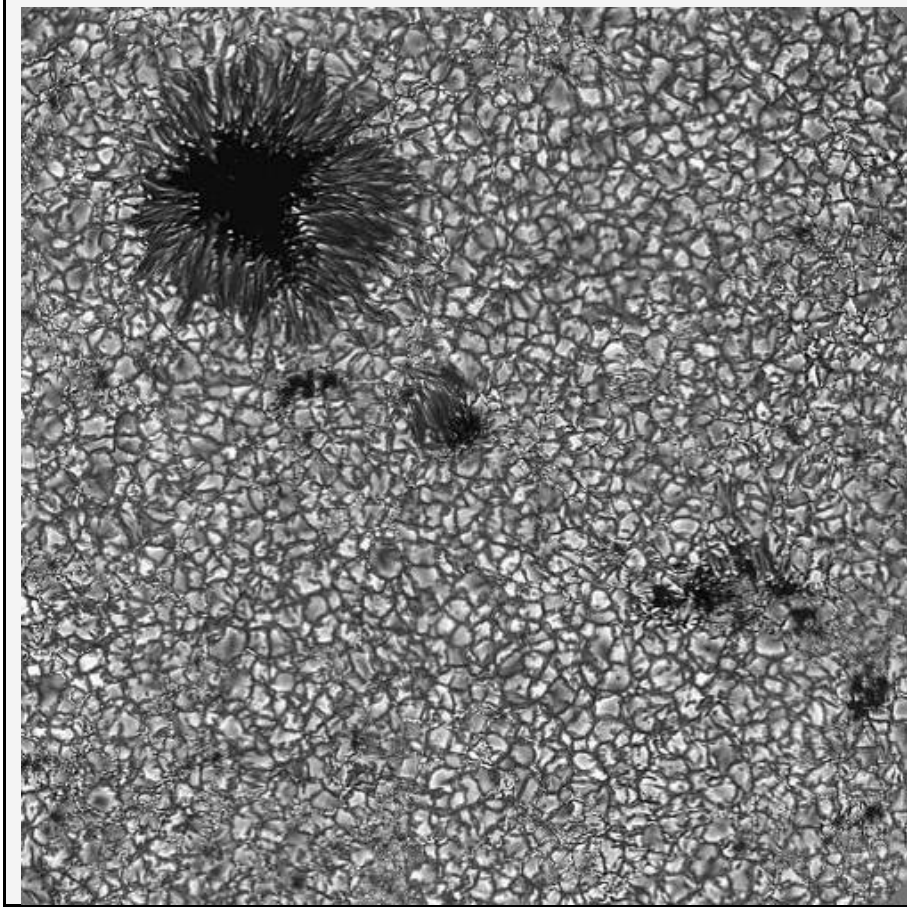
И даже не самая качественная оптика позволяет заметить, что вся фотосфера светила «заполнена» световыми зернышками, называемыми гранулами, и темными промежутками между ними. При этом на солнечном диске можно сразу наблюдать около миллиона светлых вкраплений.

По солнечным масштабам размеры гранул небольшие — до 1000–2000 километров в поперечнике, а «каналы», разделяющие гранулы, и того б»іже: около 300–600 километров в ширину.

Причем гранулы — это не статичные образования. Они все время находятся в динамичных изменениях: одни из них исчезают, другие — появляются. При этом жизнь гранул очень короткая: каждая из этих структур живет не более 10 минут.

Все это напоминает кипение жидкости в огромном котле. Такое сравнение выбрано по той причине, что и метаморфозы гранул, и кипение являются одним и тем же физическим процессом — конвекцией, то есть переносом тепла большими массами горячего вещества, которые, поднимаясь снизу, одновременно расширяются и остывают.





Гранулы и солнечные пятна на поверхности нашего дневного светила

В свою очередь на фоне гранул можно наблюдать еще более контрастные и крупные объекты — солнечные пятна и факелы.

В отличие от гранул солнечные пятна — это темные образования на поверхности нашего дневного светила. Наблюдая за Солнцем в телескоп, можно заметить, что крупные пятна состоят из двух концентрических, прилегающих друг к другу областей: темной и более светлой. Диаметр светлого круга более чем в два раза шире темного.

По своим размерам солнечные пятна сильно разнятся. Так, малые пятна имеют диаметр от 1000 до 2000 километров, в то время как гигантские значительно превосходят размеры нашей планеты. А некоторые из них могут занимать площадь поперечником в 40 тысяч километров. Самое же большое из наблюдавшихся пятен достигало 100 тысяч километров.

В ходе многочисленных и длительных наблюдений астрономы пришли к выводу, что пятна — это области выхода в солнечную атмосферу мощных магнитных полей. А поскольку они сокращают количество энергии, поступающей от недр светила к фотосфере, в местах их выхода на поверхность температура падает. Пятна почти на 1500 градусов холоднее окружающего их вещества, поэтому они и темнее прилегающих к ним областей.

Солнечные пятна обычно образуют ассоциации из нескольких больших и малых пятен, нередко занимающие довольно значительное пространство на солнечном диске. Эти «коллективы» пятен находятся в постоянной динамике: пятна рождаются, растут и распадаются.

Ассоциации пятен отличаются относительно продолжительной жизнью: некоторые из них сохраняются в течение двух или трех оборотов Солнца, период вращения которого, как известно, равен приблизительно 27 суткам.

Кроме того, вокруг пятен почти всегда находятся яркие сферы, которые называются факелами. Их температура примерно на 2000 градусов выше окружающей среды. Факелы в свою очередь состоят из ячеек размером около 30 тысяч километров.

Факелы, в отличие от пятен, живут дольше — три-четыре месяца. Следует иметь в виду, что факелы не всегда живут в союзе с пятнами: довольно часто встречаются факельные поля, внутри которых пятна никогда не возникают.

Отсюда следует предположение, что и факелы, как и пятна, тоже являются местами выхода магнитных полей во внешние слои Солнца. Но эти поля, видимо, значительно слабее, чем в пятнах.

Количество пятен и факелов характеризует солнечную активность, максимумы которой повторяются через каждые 11 лет. Когда активность минимальная, пятна на Солнце долгое время могут вообще отсутствовать. А вот в годы максимума они появляются на солнечном диске десятками.

В заключение хочется вкратце остановиться на истории наблюдения солнечных пятен. Считается, что впервые зафиксировал на Солнце пятна знаменитый Галилео Галилей. Однако ради справедливости следует отметить, что Галилей даже в Европе не был их первооткрывателем.

Намного раньше, еще в 807 году, монах Адельмус сообщил, что наблюдал в течение девяти дней темное пятно на поверхности Солнца. Впрочем, он ошибочно посчитал, что наблюдал прохождение Меркурия по солнечному диску.

А в 1128 году монах Иоанн Вустерский в своих «Хрониках» изобразил на рисунке нашего дневного светила два крупных

пятна.

Первые же сообщения о пятнах на Солнце относятся к 800 году до нашей эры: сведения о них фигурируют в китайской «Книге Перемен». К четвертому столетию до нашей эры (364 год) относятся также комментарии китайского астронома Ганя Дэ, который разглядел темные области на Солнце. Впоследствии сообщения о похожих явлениях регулярно появлялись в императорских хрониках Поднебесной.

История знаменитой солнечной бури

Это случилось 28 августа 1859 года. Как только американские континенты погрузились во тьму наступившей ночи, яркое полотно полярного сияния занавесило весь небесный свод от штата Мэн до восточной оконечности Флориды. Оно также простерлось до самых Карибских островов. А жители Кубы наблюдали зарево прямо над своими головами. В это же время команды судов, находившихся вблизи экватора, стали свидетелями странного малинового света.

Стрелки компасов вертелись так, словно оказались в центре огромного магнита. Во всем мире приборы, предназначенные для наблюдений за магнитным полем земли, зашкаливали.

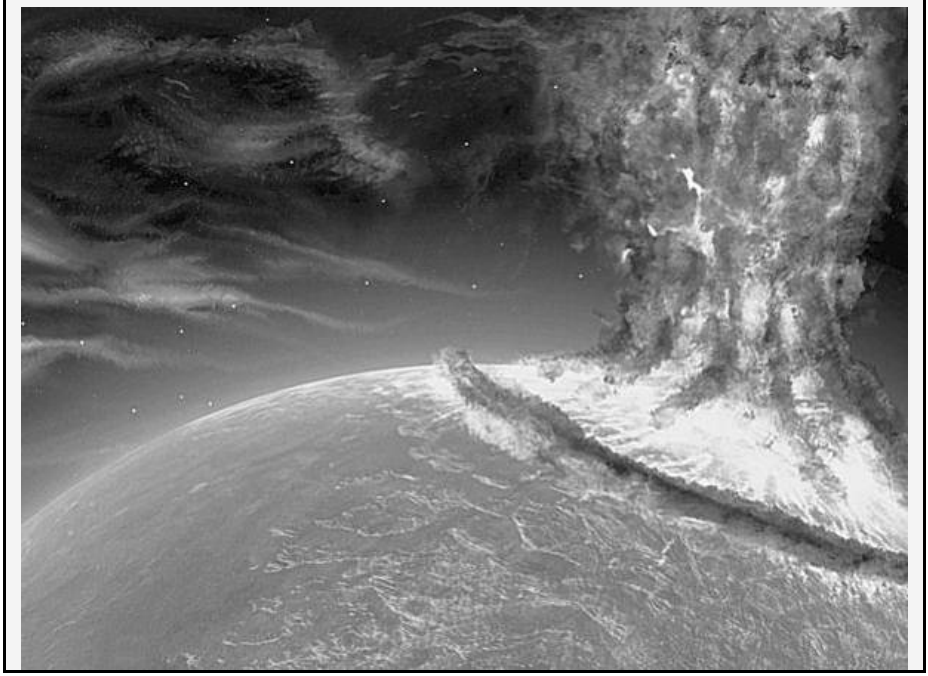
В телеграфных системах произошел сильный скачок напряжения, что стало причиной сбоя в передающих устройствах. Это привело к тому, что, например, весь следующий день телеграфисты в Балтиморе потратили 14 часов, чтобы передать текст, состоящий всего из четырехсот слов.

Что же вызвало столь необычные явления в небе и на Земле? Катастрофа глобального масштаба? Вовсе нет! Оказывается, причиной всех этих необычных явлений стала сильнейшая солнечная буря. А как показало исследование ледяной коры Антарктиды, такие гигантские извержения происходят на Солнце относительно редко — раз в 500 лет.

Впрочем, даже менее сильные солнечные бури, которые возникают раз в 50 лет, могут практически полностью вывести из строя искусственные космические спутники, привести к серьезным помехам в радиосети и вызвать на огромной территории серьезные сбои в электроснабжении.

Сразу же после полудня 1 сентября 1859 года английский астроном Ричард Каррингтон сделал набросок группы солнечных пятен необычно больших размеров. В 23 часа 18 минут ученый стал свидетелем интенсивного белого свечения из двух направлений локализации солнечных пятен.

Но разбушевавшееся Солнце на этом не остановилось. Спустя 17 часов оно продемонстрировало свой беспокойный нрав снова. В этот раз вторая волна полярного сияния превратила ночь в день даже далеко на юге Американского континента, в Панаме.



Солнечная буря

В газетах появились сообщения о малиновом и зеленом свечении. И снова на территории Европы и Северной Америки появились сбои в работе телеграфа.

Но если бы подобная вспышка произошла сегодня, последствия были бы намного серьезнее, поскольку современный мир буквально нашпигован сложными электронными устройствами, для большинства из которых такой удар небес стал бы смертельным.

Согласно проведенным подсчетам ущерб от солнечной бури, которая случилась в 1859 году, если к ней соответствующим образом не подготовиться, может привести к не меньшим потерям, чем, например, ураган или землетрясение огромной силы.

В случае солнечной бури такой мощи первыми на себя примут ее удар искусственные космические спутники Земли. В них может случиться масса сбоев, которые могут привести даже к их гибели…

Солнечная буря 1859 года вызвала не только проблемы со связью. Она породила и множество разных вопросов у специалистов. Например, что могло вызвать столь сильные полярные сияния? Может, метеориты, прилетевшие из бескрайнего космического пространства, или отраженный свет

полярных айсбергов? А может, некое подобие белых ночей на больших высотах?

Теперь ученые знают, что причиной всему стали пертурбации на Солнце, в результате которых в окружающее пространство поступает огромное количество заряженных частиц. Вообще-то такие частицы выбрасываются Солнцем постоянно, но их отклоняет магнитное поле Земли, которое формирует особую каплевидную область, называемую магнитосферой. Ее граница со стороны Солнца расположена на расстоянии около 60 тысяч километров от нашей планеты.

Когда же на Солнце происходит сильная вспышка, огромные облака заряженных частиц сильно искажают магнитосферу. А порой, при очень сильной солнечной буре, магнитопауза может проникнуть в радиационные пояса Земли и их уничтожить.

А поскольку эти облака частиц имеют также и собственное магнитное поле, то они, приблизившись к нашей планете, изменяют и ее магнитном поле. Иногда оба поля могут соединиться. И тогда высвобождается огромное количество магнитной энергии, которая ускоряет заряженные частицы, порождая, таким образом, яркое полярное сияние и сильные электрические токи.

Астрономы также установили наличие прямой связи между бурями и солнечными пятнами. Видимо, оно так и должно быть, поскольку пятна представляют собой гигантские, размером с целую планету «сгустки» магнитного поля на поверхности Солнца. Увлекая за собой огромные массы заряженной раскаленной плазмы, из которой состоит звезда, они и вызывают появление солнечных вспышек, выбросы мощных потоков частиц и радиации.

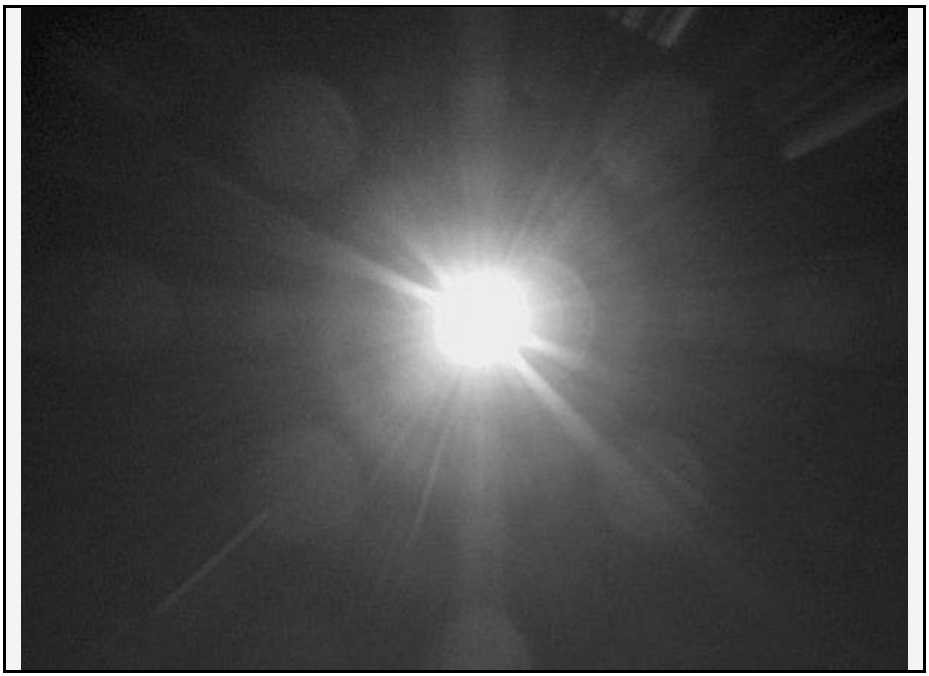
При этом, как было показано в ходе обработки многочисленных данных, количество солнечных пятен растет и убывает примерно в течение 11-летнего цикла. В течение этого времени происходит огромное количество вспышек. Так, с 1997 по 2008 год солнечной поверхностью было выброшено 13 тысяч облаков ионизированного газа и зафиксирована 21 тысяча вспышек. Оба эти феномена и называются солнечной бурей.

А вдруг оно холодное?

Наше небесное светило постоянно задает астрономам вопросы, причем порой такие, на которые и по сегодняшний день нет ответа. Например: откуда берется столь мощное оптическое излучение? Какова природа этого излучения? Что является причиной возникновения и поддержания лучистой энергии Солнца?

— Но разве на эти вопросы нет ответов?! — воскликнет изумленный читатель. Ведь давно уже известно, что в основе оптического излучения Солнца лежит тепловая энергия. Иначе говоря, Солнце излучает свет благодаря тому, что оно нагревается.

Что же касается причин нагрева, то они протерпели определенную эволюцию. Сначала нагревание Солнца объясняли сжатием солнечного вещества под влиянием огромных гравитационных сил, а позже — результатом термоядерных реакций, якобы непрерывно протекающих в глубинах Солнца.



В теории «раскаленного» Солнца имеется ряд не поддающихся объяснению парадоксов

Но оказывается, в теории «раскаленного» Солнца имеется ряд не поддающихся объяснению парадоксов. Например, как изолировано Солнце от окружающего космического пространства, температура которого близка к абсолютному нулю, то есть минус 273 градуса Цельсия? Да и почему космос не загрязняется побочными продуктами термоядерных реакций, в частности проникающей радиацией? И еще один парадокс, связанный уже с «линиями Фраунгофера». Суть его в следующем: если Солнце и впрямь нагрето до высоких температур и является излучателем, то эти линии на спектре Солнца должны быть светлыми, они же на самом деле темные…

И ни на один из этих вопросов термоядерная гипотеза нагревания Солнца ответов не имеет. Зато их можно получить, если обратиться к идее «холодного Солнца».

Гипотезы, выдвинутые по этому поводу, находятся в полном противоречии с теорией о многомиллионных температурах в центре Солнца. Наоборот, эти гипотезы предполагают, что в его глубинах вещество находится в твердом состоянии и почти при абсолютном нуле. Над холодным ядром «высится» жидкая фаза, над ней — газообразная, и уже только на поверхности солнечное вещество находится в виде высокотемпературной плазмы, излучающей свет.

Правда, и эта гипотеза не дает ответа на приведенные выше вопросы, поскольку в ней все равно предполагается, что Солнце, пусть даже верхняя его оболочка, все равно нагрето до высоких температур.

Но вот если предположить, что солнечный свет имеет не тепловую, а электромагнитную природу, то парадоксы тут же снимаются. То есть свет возникает по двум причинам: во-первых, потому, что Солнце вращается вокруг своей оси, и, во-вторых, благодаря наличию у него собственного магнитного поля, которое не только больше земного, но и всех планет Солнечной системы вместе взятых. Результатом этого вращения является образование внешнего электромагнитного поля, главной составляющей которого является солнечная корона…

Отраженное от поверхности Солнца излучение этого поля, включая корону, и составляет видимое оптическое излучение Солнца, его свет. Таким образом, Солнце не излучает, а в основном отражает оптическое излучение своего внешнего электромагнитного поля, то есть короны.

Не будет лишено смысла и предположение, что и у большинства звезд нашей Галактики, да и Вселенной, имеет место аналогичный механизм образования света, то есть за счет вращения и наличия собственного магнитного поля…

Кстати, еще в 1897 году русский астроном А.П. Ганский говорил, что «по цвету, корона удивительно похожа на Солнце, как будто его (Солнца) свет отражается зеркалом…». Таким образом, еще в конце позапрошлого века появилось предположение, что солнечный свет — это отраженное от его поверхности излучение солнечной короны.

Однако начавшееся в 20-х годах прошлого столетия активное развитие ядерной физики привело к тому, что гипотеза о Солнце как «термоядерном реакторе» стала доминирующей. Да и водорода в Солнце и звездах предостаточно. По этой причине гипотеза термоядерного Солнца была принята на «ура». А вот гипотеза «холодного» Солнца была подвергнута остракизму.

Солнечный парадокс: попытка разрешения

Как и любая звезда, Солнце таит в себе немало загадок. Но, в отличие от звезд, которые находятся от Земли на расстоянии в десятки световых лет, до Солнца, по космическим масштабам, чуть ли не рукой подать. Поэтому для престижа астрономической науки ученым особенно важно раскрытие солнечных тайн.

Одной из таких нераскрытых загадок Солнца является температурная аномалия солнечной короны — внешней атмосферы светила, температура которой, по современным оценкам, выше одного миллиона градусов Кельвина.

— Ну и что здесь такого загадочного? — скорее всего, спросит вдумчивый читатель. — Ведь Солнце — это раскаленный шар, который словно гигантский факел освещает почти всю Солнечную систему.

Впрочем, на первый взгляд никакой загадки, а тем более парадокса в высокой температуре короны вроде бы и нет: ведь температура в недрах Солнца, где согласно современной модели протекают термоядерные реакции синтеза, также достигает миллионов градусов Кельвина.

Американский исследователь Солнца Джеймс Климчук

Но в этой модели есть один не только труднообъяснимый, но одновременно, и парадоксальный нюанс. Суть его в следующем.

Дело в том, что между короной и недрами Солнца находится своеобразная прокладка в виде так называемой фотосферы — «поверхности» Солнца, которая, по сути, и излучает в том оптическом диапазоне, который мы видим. Точнее, видим тогда, когда смотрим на Солнце на закате или на восходе, сквозь тучи или с помощью темных очков.

При этом хорошо известно даже школьнику, что температура фотосферы приблизительно равна 5–6 тысячам градусов Кельвина, то есть на три порядка меньше температур и в короне, и в недрах Солнца.

А теперь для лучшего понимания температурного парадокса Солнца приведем следующую аналогию. Представьте на время две раскаленные добела электроплиты. Они плотно прижаты одна

к другой своими спиралями и в таком положении работают миллиарды лет. Ничего особенного в этом нет. Работают и пусть работают. Но оказывается, между спиралями все время находится тончайший слой льда. И справа от него, и слева — сверхвысокие температуры, а для льда все нипочем. Он — не тает! Теперь легко понять, сколь серьезной является проблема, которую пытаются разрешить ученые-астрофизики.

Вообще-то теоретически этот парадокс вполне можно разрешить. Причем для этого существуют целых два варианта.

Во-первых, можно предположить, что источником энергии Солнца являются процессы, которые происходят не внутри него, а на поверхности.

Или же, это, во-вторых, придерживаться той точки зрения, что существует некий механизм, с помощью которого энергия из недр Солнца передается в его корону, но при этом каким-то неизвестным путем «обходит» фотосферу, не оказывая на нее никакого влияния.

Уже в нашем столетии свою точку зрения на эту проблему высказал американский исследователь Джеймс Климчук. Анализируя информацию, которую собрал солнечный зонд «Hinode», ученый пришел к выводу, что наблюдаемую и труднообъяснимую в рамках теории непрерывного «подогрева» многомиллионную температуру плазменных петель в короне все-таки можно объяснить.

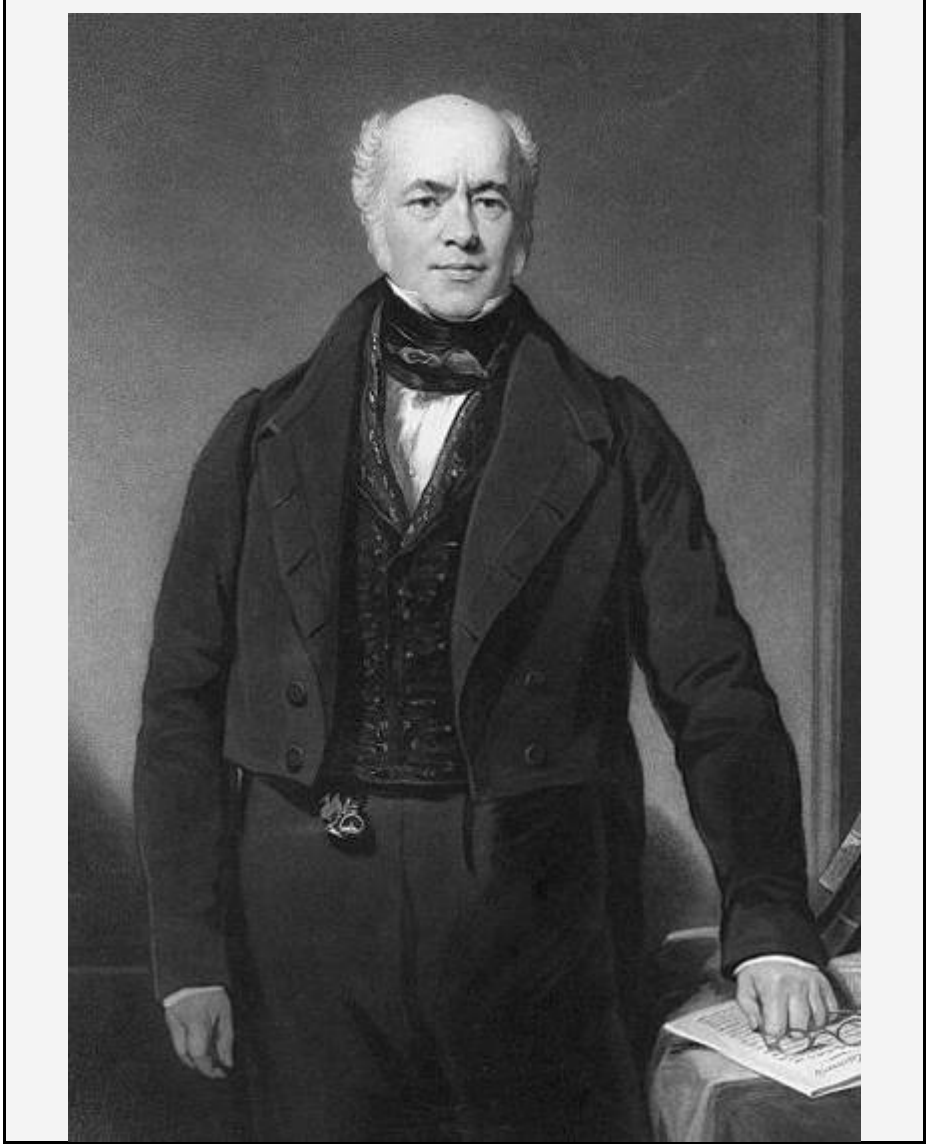
Он считает, что для этого следует предположить существование на Солнце так называемых «нановспышек», которые с помощью современных средств наблюдения увидеть практически невозможно. Именно эти микроскопические вспышки и позволяют веществу в петлях разогреться до 10 миллионов градусов Кельвина. Однако при этом плотность вещества в них почти не меняется, а значит, их яркость остается практически на прежнем уровне.

Вот такое решение солнечного парадокса. Прямо скажем, верится в эту гипотезу с трудом. Но, как говорится, на безрыбье…

Четки и кольца при затмениях

Если не все и видели солнечное затмение, то слышал о нем, наверное, каждый человек. Происходит оно в новолуние, когда Луна, проходя между Солнцем и Землей, закрывает его от земного наблюдателя. В этот период сторона Луны, обращенная к Земле, не освещена, и поэтому сама Луна не видна.

Очень красочное описание затмения Солнца, которое произошло 8 июля 1842 года в итальянском городе Павии и длилось всего две минуты, дал английский астроном Фрэнсис Бейли: «Наиболее удивительной подробностью всей картины было появление трех больших выступов (протуберанцев), которые высились над краем Луны, но составляли, очевидно, часть короны. Они походили на горы громадной высоты, на снеговые вершины Альп, когда те освещены красными лучами заходящего Солнца. Их красный цвет впадал в лиловый или пурпуровый; быть может, лучше всего подошел бы сюда оттенок цветов персика. Свет выступов, в противоположность остальным частям короны, был совершенно спокоен, «горы» не искрились и не переливались. Все три выступа, несколько разные по величине, были видны до последнего момента полной фазы затмения. Но как только прорвался первый луч Солнца, протуберанцы вместе с короной пропали бесследно, и сразу восстановился яркий свет дня».



Английский астроном Фрэнсис Бейли описал затмение Солнца, которое произошло 8 июля 1842 года в итальянском городе Павии

Несмотря на то что при полном солнечном затмении диск Солнца практически полностью закрыт, тем не менее тень от Луны на земной поверхности не превышает в диаметре 270 километров. И по этой причине наблюдать это явление можно лишь в узкой полосе.

Следует также иметь в виду, что Луна обращается по эллиптической орбите, а значит, расстояние между ней и Землей в момент затмения может быть различным. Поэтому и размеры

пятна на поверхности Земли тоже могут колебаться от максимального до нуля.

Для человека, оказавшегося в этом пятне, наступает настоящая ночь: небо в это время темнеет, и он может увидеть яркие звезды и планеты. А вокруг скрытого Луной солнечного диска появляется корона, которую в обычное время увидеть невозможно.

Солнечное затмение — явление кратковременное. Для неподвижного наземного наблюдателя полная фаза длится всего нескольких минут. При этом лунная тень по земной поверхности движется со скоростью чуть больше 1 километра в секунду.

Однако чтобы увидеть солнечное затмение, не обязательно находиться в самом круге падающей на Землю лунной тени. Вблизи от него (на расстоянии около двух тысяч километров) можно наблюдать так называемое частное затмение. В этом случае Луна закрывает только часть солнечного диска, поэтому небо в этой ситуации темнеет слабо и звезды не видны.

Астрономы выделяют еще и кольцеобразное затмение, когда в максимуме этого затмения в центре Солнца видно темное пятно Луны, окруженное ярким краем Солнца, но без короны.

Ученые подсчитали, что в год на Земле наблюдается от 2 до 5 солнечных затмений, из которых не более двух — полные или кольцеобразные. В среднем за сто лет происходит 237 солнечных затмений. Из них: 160 — частные, 63 — полные, 14 — кольцеобразные.

В определенной точке земной поверхности полные затмения наблюдаются довольно редко. Так, с XI по XVIII век москвичи могли стать свидетелями всего 4 полных затмений, случившихся в 1124, 1140, 1415, а также в 1887 годах. Очередное полное солнечное затмение ожидается в Москве лишь 16 октября 2126 года.

Следует заметить, что солнечные затмения довольно часто сопровождаются различными оптическими эффектами. Одним из них являются «четки Бейли». Они представляют собой цепочку ярких красно-оранжевых пятен вдоль лунного нимба. Появляются «четки» тогда, когда солнечный диск почти полностью скрыт лунным, и только незначительная его часть видна между лунными горами или углублениями, которые в этот момент находятся на краю лунного диска.

Еще один оптический эффект, сопровождающий солнечные затмения, называется бриллиантовым кольцом. Увидеть его можно за несколько мгновений до начала полной фазы солнечного затмения или же сразу после ее завершения. В тот момент, когда последние лучи солнечного света проходят через

долины края лунного диска, на небе словно вспыхивает кольцо со сверкающим бриллиантом. Длится это явление в течение всего одной-двух секунд.

Иногда во время полного солнечного затмения можно наблюдать так называемое заревое кольцо. В этот момент ландшафт принимает сумеречный вид, а по горизонту стелется освещенная Солнцем земная атмосфера за пределами лунной тени, окрашенная в розовый цвет.

Немезида: таинственный попутчик Солнца

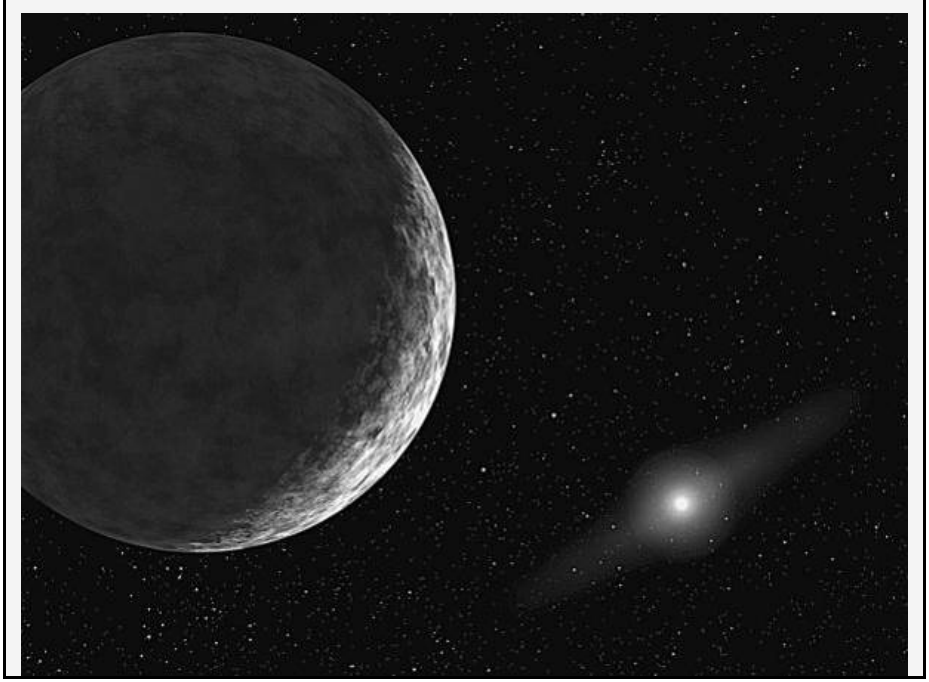
В прошлом веке ряд астрономов, изучая небесные светила главной последовательности, установили любопытный факт: оказалось, что в этом ряду преобладают двойные звезды. Опираясь на эту закономерность, ученые высказали предположения, что, поскольку Солнце является типичной звездой, то и оно должно относиться к двойным звездным системам. Так возникла гипотеза о Немезиде — гипотетическом спутнике Солнца, невидимого с Земли.

Следует также отметить, что с помощью гипотезы о существовании Немезиды ученые пытались объяснить периодичность массовой гибели огромного количества видов животных и растений на Земле.

Действительно, ископаемые останки живых организмов свидетельствуют, что время от времени на Земле случаются грандиозные катастрофы, приводящие к массовому вымиранию живых организмов. Причем происходят эти планетарные явления с удивительной периодичностью. Действительно, практически каждые 26–27 лет на Землю обрушивается своеобразная эпидемия, приводящая к массовому вымиранию живых организмов.

Гипотезу, с помощью которой можно было объяснить эти периодические процессы, в 1984 году предложила группа американских ученых во главе с Марком Дэвисом. Еще тогда ученые заявляли, что наше Солнце — это двойная звезда, которая имеет своего невидимого компаньона, который обращается вокруг него по вытянутой орбите на расстоянии около двух световых лет.

Когда эта незримая звезда приближается к Солнечной системе, она вынуждена пересечь облако Оорта — область, «заселенную» миллионами ядер комет. При появлении этой звезды в облаке происходят гравитационные возмущения, в результате которых во внутренние области Солнечной системы выбрасывается огромное количество комет. Часть из них обрушивается на Землю в виде настоящего кометного дождя, что в конечном итоге приводит к массовому вымиранию животных.



Немезида ждет своих исследователей

Однако долгое время эта гипотеза особым успехом в научных кругах не пользовалась. Но в начале нынешнего столетия американские физики Эдриан Мелот и Ричард Бэмбах снова стряхнули с нее архивную пыль. На основе данных о периодическом вымирании видов на Земле исследователи попытались реконструировать предполагаемую орбиту таинственной Немезиды.

Для начала ученые объединили в одно целое огромный массив информации о периодических вымираниях живых организмов за последние 500 миллионов лет. То есть они исследовали вдвое больший период времени, чем их предшественники. На основании этих данных ученые еще раз, причем с высокой долей вероятности, подтвердили, что катастрофы происходят регулярно через 27 миллионов лет.

На первый взгляд периодические встречи с «темной звездой» отлично объясняют эту цикличность.

Однако именно эта регулярность, считают ученые, делает гипотезу об убийственной роли Немезиды несостоятельной. Дело в том, что движение этой невидимой звезды неминуемо сопровождалось бы искажением ее орбиты под влиянием гравитации ближайших звезд, и случаи вымирания вряд ли происходили бы с такой точной периодичностью.

Вообще же, согласно проведенным расчетам, вес Немезиды в 10 раз меньше массы Солнца, то есть в 30 000 раз превышает массу Земли. Вокруг Солнечной системы она обращается за 999,5 года, при этом скорость ее движения составляет 2,5 километра в секунду.

А обнаружить эту звезду с помощью телескопов не могут потому, что она давно потухла и превратилась в сверхплотный нейтронный карлик диаметром 40 километров. Косвенным же подтверждением существования Немезиды является движение недавно открытого планетоида Седны. И вполне вероятно, что именно это небесное тело в скором будущем предоставит определенные свидетельства в пользу существования загадочной Немезиды.

Один из исследователей — профессор планетной астрономии в Калифорнийском технологическом институте Майкл Браун — сделал следующие выводы относительно планетоида Седны. «Она просто не может находиться там, где она есть, — заявил ученый. — Нет никакой видимой силы, которая могла бы поместить планетоид на такую орбиту. Седна, несмотря на свою эксцентрическую орбиту, все же не приближается в перигелии достаточно близко к Солнцу, чтобы ощутить его гравитационное воздействие, и не удаляется слишком далеко в афелии, чтобы попасть под влияние других звезд. Очень трудно объяснить такое положение Седны, если, конечно, она не сформировалась именно там, где она сейчас находится. Мне кажется, — продолжает ученый, — что орбита Седны сформировалась на ранних стадиях образования Солнечной системы. Звезды галактики тогда находились намного ближе друг к другу. Возможно, эти звезды оказали воздействие на планетоид с внешней стороны его орбиты, а затем удалились на значительное расстояние. Поэтому я считаю Седну реликтом, своего рода “ископаемой окаменелостью”, по которой можно изучать самую раннюю историю Солнечной системы».

Однако с ним по ряду принципиальных положений не соглашается астрофизик Уолтер Краттенден. В частности, он отмечает, что орбита Седны хоть и весьма необычна, тем не менее орбитальный период в 12 тысяч лет находится в полном соответствии с предполагаемой периодичностью движения звезды — спутника Солнца. А это значит, что орбита Седны отражает текущую конфигурацию Солнечной системы, а не только ее историю.

Краттенден считает маловероятным, что Седна могла сохранять столь вытянутую орбиту с момента образования Солнечной системы до наших дней, то есть в течение нескольких

миллиардов лет, поскольку эксцентриситет обычно уменьшается с течением времени. Скорее всего поведение планетоида свидетельствует о действии каких-то неизвестных сил в Солнечной системе. Наиболее вероятной из таких сил является гравитационное притяжение темного спутника Солнца.

Итак, поиск таинственной Немезиды продолжается. И хотя теоретические данные говорят в пользу ее существования, наблюдений, которые полностью подтвердили бы факт присутствия Немезиды во вселенских просторах, пока нет. Хотя, как считают некоторые ученые, она вполне может давно присутствовать в звездных каталогах, однако распознать в ней спутницу Солнца тяжело. И прежде всего потому, что движется она вместе с Солнцем, и скорость ее перемещения по небу будет очень невелика. Но именно по быстрому движению слабых объектов астрономы и ищут наших ближайших звездных соседей.

Глава 10. Парад планет

Тайны рождения планет

Солнечная система состоит, как известно, из одной звезды — Солнца, восьми планет и ряда менее значительных тел, таких, как спутники планет. Все в ней определяется Солнцем, которое является самым массивным телом и единственным, обладающим собственным свечением.

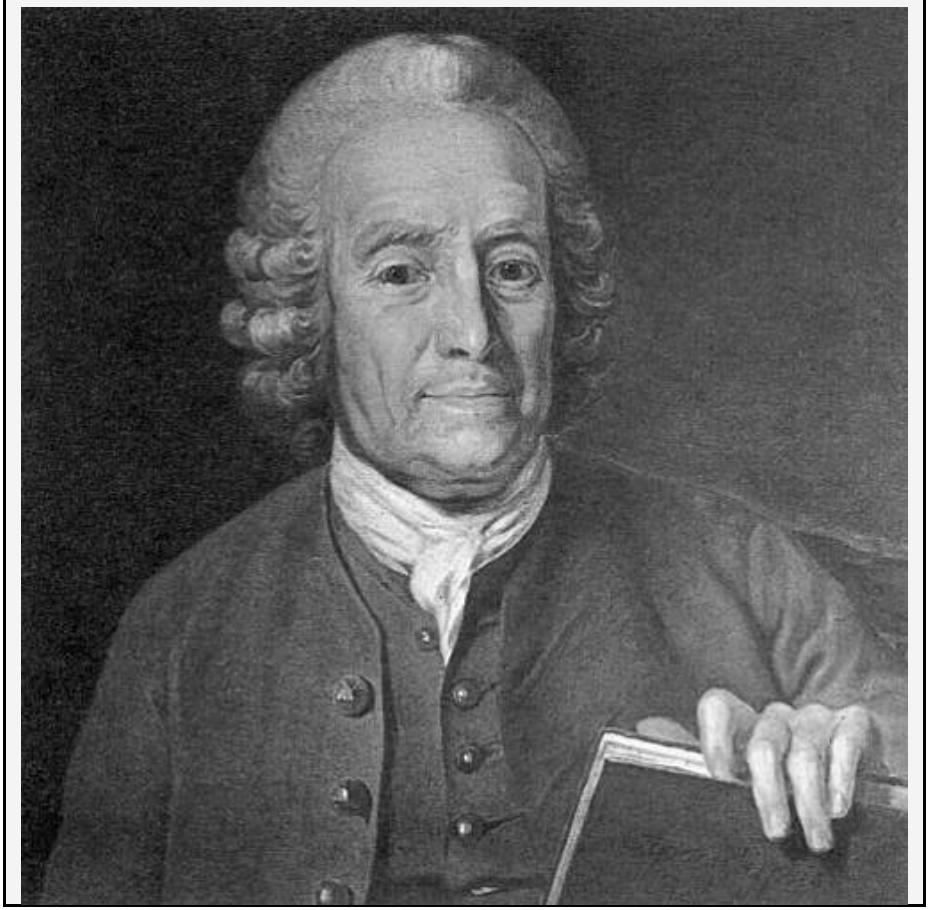
Остальные члены Солнечной системы светят отраженным солнечным светом и поэтому выглядят такими яркими на небе.

Планеты в свою очередь делятся на две хорошо различающиеся группы. В первую входят относительно небольшие планеты: Меркурий, Венера, Земля и Марс. Все они имеют твердую поверхность и, по-видимому, состоят из сходного по составу вещества.

Ко второй группе относятся планеты-гиганты: Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун. Эти тела совершенно отличны от планет земной группы: они скорее газовые и жидкие, чем твердые, с очень плотными атмосферами. Их масса настолько велика, что они смогли удержать основную часть первоначального водорода. Плотности их очень низкие: а плотность вещества на Сатурне даже меньше плотности воды.

После небольшого путешествия по Солнечной системе, конечно, хотелось бы поближе познакомиться с ее представителями — планетами.

Общепринятой теории, в которой бы «по полочкам» были разложены все процессы и явления, приведшие к формированию планетных систем вокруг звезд, астрофизики пока еще не предложили. И, как в большинстве случаев, о событиях вселенского или галактического масштаба ученые имеют лишь научные гипотезы.



Э. Сведенборг считал, звезды возникли в результате вихревого движения вещества космической туманности

Самой долгоживущей и одновременно наиболее известной является небулярная гипотеза. В соответствии с ней Солнце и планеты возникли из вращающейся космической туманности, которая представляла собой сплошное газово-пылевое облако. А так как латинское слово «nebula» означает — «туманность», то соответственно эта гипотеза получила название «небулярной». Возраст этой гипотезы ни много ни мало — более двух с половиной веков.

А родилась она в 1755 году, когда в Кенигсберге была напечатана и вышла в свет книга «Всеобщая естественная история и теория неба». Ее автором был выпускник Кенигсбергского университета Эммануил Кант.

Впрочем, за шесть лет до «Всеобщей истории…» Канта, точнее в 1749 году, в печати появилась книга знаменитого

шведского писателя-мистика Эмануэля Сведенборга (1688–1772). В ней он изложил гипотезу, по его словам, рассказанную ему ангелами, в соответствии с которой звезды возникли в результате вихревого движения вещества космической туманности.

Книга, в которой излагалась эта гипотеза, была не из дешевых, поэтому купили ее лишь три частных лица. И одним из них был Кант.

В связи с этим событием и появилось предположение, что идею происхождения планет из пылевого облака будущий великий философ почерпнул из книги Сведенборга.

И хотя книгой Канта никто не заинтересовался и практически весь ее тираж был отправлен в макулатуру, тем не менее гипотеза Канта о возникновении планет из пылевого облака — первоначального Хаоса — выдержала испытание временем и в последующие десятилетия служила достаточно надежным фундаментом для многих теоретических построений.

Через сорок с лишним лет, в 1796 году, гипотезу, во многом похожую на кантовскую, выдвинул французский математик и астроном Пьер-Симон Лаплас. Но, в отличие от Канта, он дал ей еще и четкое математическое обоснование.

По именам двух ее создателей это теоретическое построение, объясняющее основные механизмы происхождения Солнечной системы, получило название гипотезы Канта — Лапласа.

Если учитывать, сколь скудными были знания ученых о Вселенной в то время и как много известно о ней теперь, понятно, что и представления о газово-пылевом зарождении Солнца и планет во многом изменились в соответствии с новыми сведениями о свойствах и строении материи.

Современные астрофизики считают, что процессы, положившие начало формированию Солнечной системы, начались около 10 миллиардов лет назад. Продукт, ставший основой для образования Солнца и окружающих его планет, на три четверти состоял из водорода и на одну четверть — из гелия. Остальных же элементов в этом химическом бульоне было ничтожно мало.

Образовавшееся облако постоянно вращалось и одновременно, под действием сил гравитации постепенно сжималось. Со временем в его центре сконцентрировалась практически вся масса вещества, которая продолжала постепенно уплотняться. И продолжался этот процесс до тех пор, пока плотность внутри «ядра» не достигла необходимой для запуска термоядерных реакций величины. В результате этих реакций началось выделение огромного количества тепла и света, что и привело к появлению звезды, имя которой Солнце.

Когда вспыхнуло Солнце, остатки газово-пылевого облака, словно хоровод вокруг новогодней елки, стали вращаться вокруг него, постепенно приобретая форму плоского диска. В нем, опять же, со временем стали появляться области с более высокой плотностью, которые за миллиарды лет в конце концов образовали планеты.

Причем первыми заявили о себе планеты, расположенные рядом с Солнцем. Они представляли собой сравнительно небольшие тела с высокой плотностью — железокаменные и каменные сферы, из которых впоследствии появились планеты земного типа. В более же отдаленных от Солнца областях сформировались планеты-гиганты, состоящие в основном из газов.

Так в течение миллиардов лет пылевой диск, положивший начало Солнечной системе, перестал существовать, превратившись в планетную систему.

Но практически любое знание эволюционирует. Видимо, в соответствии с этим положением, и появилась несколько лет назад гипотеза академика А.А. Маракушева, согласно которой все планеты земного ряда в прошлом тоже были одеты в толстую газовую «шубу» и ничем не отличались от планет-гигантов. Но постепенно вселенские ветры разнесли эти газы по окраинным областям Солнечной системы, оставив рядом с Солнцем лишь твердые ядра бывших планет-гигантов, которые теперь являются планетами земного типа.

Эта гипотеза находит подтверждение в экзопланетах, которые тоже являются газовыми шарами, расположенными почти рядом со своими звездами. И, возможно, под действием высоких температур и вихрей звездного ветра они тоже сбросят свои газовые «шубы» и превратятся в такие же планеты, как Земля, Венера, Марс.

А вот астрофизик Сергей Ниякшин высказал гипотезу, которая привычные представления о происхождении планет, по сути, ставит с ног на голову. В модели этого ученого планеты формируются не в окрестностях Солнца, а, наоборот, на внушительном от него расстоянии — более 50 астрономических единиц, то есть в 50 раз дальше от светила, чем находится сегодняшняя Земля.

В этом случае влияние гравитации Солнца незначительно, поэтому протопланетный газопылевой диск за счет собственной гравитации начинает притягивать окружающий его газ и пылинки и начинает расти. В результате со временем появляются огромные и рыхлые структуры, которые становятся «зародышами планет». Со временем в этих образованиях более тяжелые элементы

сдвигаются ближе к центру, формируя твердое ядро. Эти «зародыши» вращаются в одном направлении, поскольку и газопылевое облако, из которого они сформировались, тоже движется в этом направлении.

Увеличиваясь в размерах, твердое ядро «зародыша планеты» одновременно испытывает все большее торможение и по этой причине постепенно приближается к Солнцу. Когда же зародыш оказывается на неком конкретном расстоянии, то под действием приливных сил и солнечной радиации он начинает «освобождаться» от разреженной газовой оболочки, пока в конце концов вокруг него не останется лишь тонкий слой атмосферы, как, например, у Земли. Но вместе с оболочкой теряются и те твердые фрагменты, которые еще не успели упасть на поверхность рождающейся планеты.

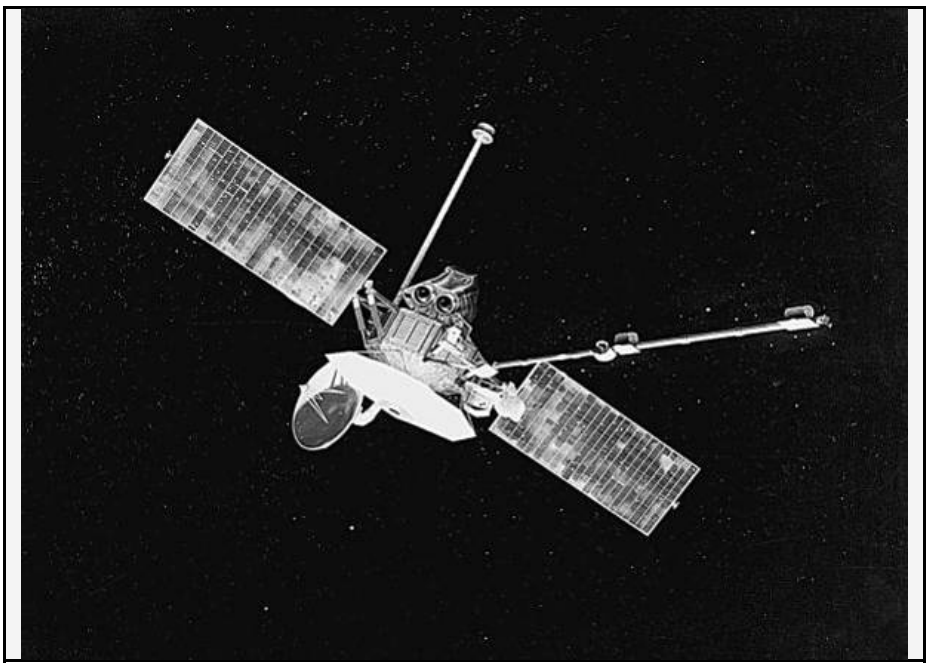
Причем как рассчитал автор этой гипотезы, граница, где происходит эта потеря, почти в точности совпадает с радиусом Пояса астероидов. Следовательно, Ниякшин объясняет не только механизм появления и распределение планет в пределах Солнечной системы, но и выдвигает гипотезу происхождения самого Пояса астероидов.

Таким образом, в гипотезе Ниякшина газовые планеты-гиганты вроде Юпитера — лишь «зародыши» каменистых планет земного типа.

Разобравшись с историей рождения планет, можно перейти и к каждой из них в отдельности. Начнем с Меркурия.

Железное сердце Меркурия

Меркурий иногда можно различить невооруженным глазом, но увидеть его намного сложнее, чем четыре другие планеты, известные с давних времен: Венеру, Марс, Юпитер и Сатурн.



Американская автоматическая межпланетная станция «Маринер-10»

Меркурий — самая близкая к Солнцу планета, обращающаяся вокруг него за 88 земных суток на среднем расстоянии 58 миллионов километров. По размерам и массе Меркурий ближе к Луне, чем к Земле. Его диаметр составляет 4880 километров.

Казалось бы, Меркурий должен быть похожим на другие планеты земной группы. Однако это не так. Например, по средней плотности вещества он, как ни странно, очень сильно отличается от всех остальных планет земной группы, в том числе и от Луны. Его средняя плотность (5,4 грамма на сантиметр кубический) уступает лишь плотности Земли. Впрочем, если учитывать тот факт, что на плотность нашей планеты влияет более сильное сжатие вещества из-за большего ее диаметра, то в случае, если бы размеры планет были одинаковыми, вещество Меркурия

оказалось бы плотнее земного примерно на 30 %.

Неожиданными для астрономов оказались и другие данные, полученные американской автоматической межпланетной станцией «Маринер-10». Анализ этих результатов показал, что у Меркурия на удивление очень слабое магнитное поле: его величина составляет лишь около 1 % от земного.

Этот факт для астрофизиков имел очень важное значение. И связано это с тем, что среди планет земной группы только Земля и Меркурий имеют глобальную магнитосферу. А ее присутствие на планете ученые объясняют наличием в недрах Меркурия частично расплавленного металлического ядра, которое схоже с земным. Причем оно, по мнению исследователей, очень крупное — от 60 % до 70 % массы самой планеты. Радиус же этого ядра около 1800 километров, то есть 3/4 радиуса Меркурия.

На столь значительные размеры ядра указывает, о чем уже говорилось раньше, высокая плотность планеты. А это, по мнению астрономов, позволяет предполагать, что Меркурий содержит много железа — единственного тяжелого элемента, имеющего широкое распространение в природе.

В настоящее время существует несколько гипотез, с помощью которых ученые пытаются объяснить кажущееся несоответствие между высокой плотностью Меркурия и его сравнительно небольшим диаметром.

Сегодня в астрофизике принято считать, что в пылевом облаке, из которого впоследствии образовались планеты, температура граничащей с Солнцем области была значительно выше, чем на его периферии. Поэтому более легкие химические элементы выносились в удаленные холодные части облака.

В конце концов эти процессы привели к тому, что там, где сейчас находится Меркурий, стали преобладать более тяжелые элементы, в частности железо, из которого и сформировалось ядро планеты.

А вот согласно другой гипотезе высокая плотность Меркурия обусловлена тем, что в результате восстановительных реакций окислы и оксиды легких элементов превратились в их более тяжелые, металлические, формы. Происходили же эти процессы под воздействием очень мощной солнечной радиации.

Уплотниться вещество Меркурия могло и в том случае, когда под воздействием высоких солнечных температур внешний, более легкий слой первоначальной коры планеты просто испарился.

А возможно, значительная часть своей более легкой оболочки Меркурий потерял при столкновениях с другими небесными телами меньших размеров. В результате этих соударений происходили взрывы, за которыми следовали выбросы вещества в

космическое пространство.

Есть у Меркурия еще одна, свойственная только ему, особенность. Это его своеобразный рельеф, представленный извилистыми уступами высотой в несколько километров, длина которых достигает сотен километров.

Появление этих образований на Меркурии связано с историей его развития. Когда на ранних стадиях планета остывала, ее объем уменьшался, а каменная оболочка, которая остыла и затвердела раньше, чем центральная часть, в силу физических законов стала сжиматься.

В связи с этим внешняя оболочка, которая до этого лежала ровным слоем, на сокращающейся поверхности вместиться уже не могла, поэтому стала трескаться, а края этих фрагментов коры начали наползать один на другой, образуя чешуйчатый рельеф.

Несомненно, такие перемены в структуре коры не могли не сопровождаться мощными сотрясениями ее поверхности и недр. А вот «трясет» ли Меркурий в настоящее время, ученые не знают.

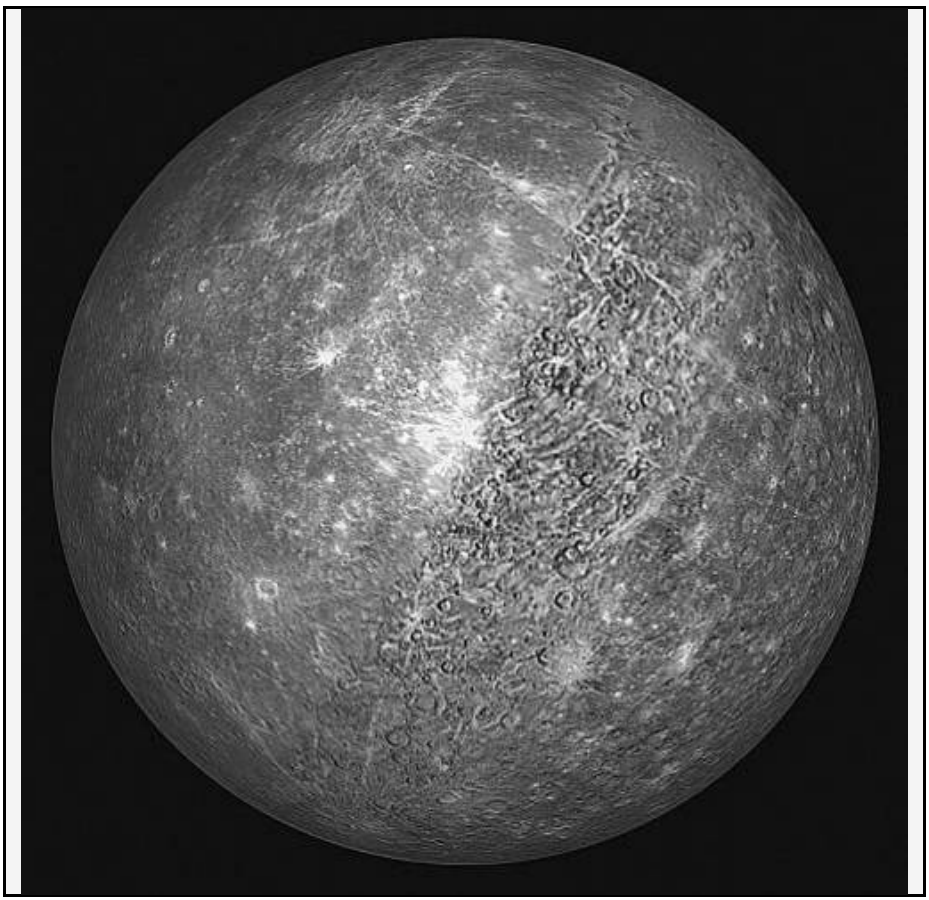
Выяснить это им должен помочь посадочный аппарат, оборудованный сейсмометром. Планируется, что в 2012 году его доставит на Меркурий автоматическая станция «БепиКоломбо», которая является совместным проектом европейского и японского космических ведомств.

Странности Меркурия

На Меркурии круглые сутки царит сплошная тьма. А причина этого — практически полное отсутствие атмосферы. Планету окружает только экзосфера — слой настолько разряженного пространства, что нейтральные атомы, входящие в его состав, практически никогда не сталкиваются.

В этой пространственной «пустыне» находятся лишь атомы гелия, которых больше всего, водорода, кислорода, неона, натрия и калия. И то они присутствуют в атмосфере Меркурия лишь потому, что их «выбили» из поверхности Меркурия частицы, прилетевшие от Солнца, — фотоны и ионы, а также очень маленькие метеориты.

А поскольку на Меркурии нет атмосферы, нет на нем и звуков. Ведь для распространения звука необходима упругая среда, то есть воздух, являющийся проводником звуковых волн.



Но не своим безмолвием мог бы поразить Меркурий оказавшегося на его поверхности воображаемого астронавта, а удивительнейшим зрелищем Солнца на своем небосводе. Там это светило выглядит в 2–3 раза больше, чем на земном небе.

Но даже не это главное. Сильная сдавленность орбиты Меркурия, а также своеобразие во вращении планеты вокруг своей оси и вокруг Солнца, привели к тому, что движение Солнца по меркурианскому небосводу имеет свои поразительные особенности.

Так, в районах меридианов 0° и 180° западной долготы рано утром «маленькое», но при этом в два раза большее, чем «земное», Солнце «встает» очень быстро. Но по мере приближения к зениту его скорость затухает, а само оно становится ярче, жарче и в 1,5 раза крупнее.

Наконец, пик достигнут. Но как только Солнце «проскочит» точку зенита, оно сначала замирает, словно в раздумье над своим будущим, а потом в течение 2–3 земных суток начинает понемногу… пятиться назад. Затем еще раз, словно войдя в ступор, застывает, и вдруг, будто решившись на героический поступок, с нарастающей скоростью стремглав уходит вниз за горизонт, при этом заметно уменьшаясь в размерах. И происходит все это лишь потому, что Меркурий отдаляется от Солнца, перемещаясь в вытянутую часть своей орбиты.

Когда же Солнце находится вблизи 90° и 270° западной долготы, здесь оно выкидывает совсем другие коленца: за сутки оно трижды всходит и трижды заходит.

С наступлением утра на востоке горизонт озаряется очень медленно поднимающимся ярко светящимся диском огромных размеров: в эти часы Солнце в 3 раза больше, чем на земном небосводе. Выплыв из-за горизонта, светило еще какое-то время поднимается, а затем неожиданно останавливается. А потом, словно ветреная женщина, меняет свое решение, опускается вниз и на короткое время скрывается за горизонтом.

Но на этом странное поведение Солнца не завершается. Вскоре начинается его повторный восход. Теперь уже Солнце медленно, словно альпинист на вершину горы, ползет по небу вверх. Но, в отличие от скалолаза, постепенно ускоряет свое движение. При этом оно очень быстро уменьшается в размерах, тускнеет, а потом и совсем тухнет.

Через точку зенита это «мини-Солнышко», словно испугавшись умопомрачительной высоты, проносится на большой скорости. А потом уже замедляет свой бег, увеличивается в

размерах и с достоинством скрывается за вечерним горизонтом.

Проходит немного времени, и Солнце опять поднимается на небольшую высоту, замирает на месте, а затем, после недолгого отдыха, снова плывет к горизонту, за которым вскоре и скрывается.

Такие «пируэты» в движении Солнца происходят потому, что, когда Меркурий проходит перигелий, его угловая скорость на коротком отрезке орбиты становится больше, чем угловая скорость его вращения вокруг собственной оси.

Это приводит к перемещению Солнца на небосводе планеты в течение короткого промежутка времени — около двух земных суток — вспять его обычному ходу.

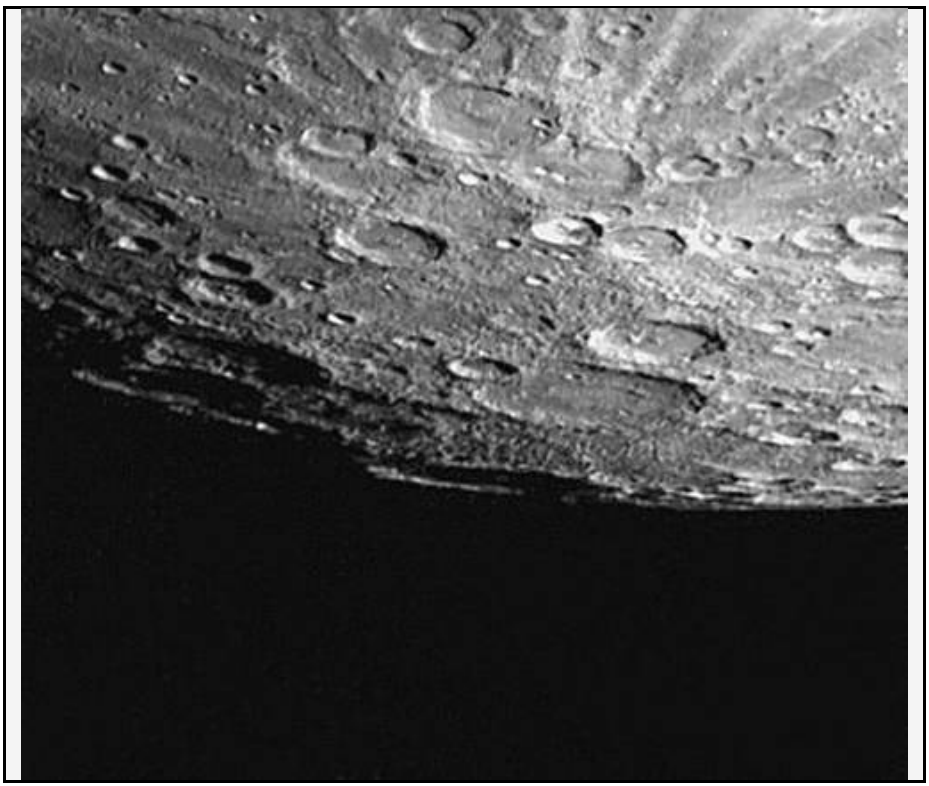
Имеет свои любопытные особенности и перемещение по небу Меркурия звезд: они движутся в три раза быстрее, чем Солнце.

Звезда, которая вместе с Солнцем появится из-за горизонта, зайдет на западе еще до того, как Солнце доберется до зенита. А пока Солнце будет опускаться к горизонту, звезда еще раз взойдет на востоке.

Горячий лед Меркурия

Сведения, которые передают на Землю спутники и автоматические станции, говорят о том, что поверхность Меркурия, на которую падает огромное количество солнечной энергии, имеет температуру, в несколько раз большую, чем в самых горячих точках нашей планеты.

Действительно, в полдень на раскаленной Солнцем поверхности Меркурия температура достигает +350 °С. Когда же Меркурий находится на минимальном расстоянии от звезды, она подскакивает даже до +430 °С. И лишь когда планета удаляется на максимальное от Солнца расстояние, на Меркурии становится «прохладнее», поскольку температура в это время опускается всего до +280 °С.



Южный полюс Меркурия. Фото со станции «Маринер-10»

Кстати, на Меркурии наблюдаются такие же температурные перепады, как и в пустынях на Земле. Сразу после захода Солнца

в зоне экватора температура резко снижается до –100 °С; более того, в полночь она падает даже до –170 °С. Однако с рассветом поверхность опять начинает быстро прогреваться, вскоре достигая +230 °С.

Но вот что любопытно. Измерения температуры грунта на небольших глубинах показали, что она практически совсем не зависит от времени суток. Это значит, что поверхностный слой планеты обладает высокими теплоизолирующими свойствами. А так как световой день на Меркурии в 88 раз длиннее земных суток, то за этот период успевает хорошо прогреться, пусть и тонкий, но все-таки весь поверхностный слой планеты.

Безусловно, такого пекла ни одна жидкость выдержать не может. А лед? Конечно, вопрос мог бы показаться абсурдным, если бы не одно обстоятельство.

Дело в том, что когда в 1992 году проводились радиолокационные исследования Меркурия с Земли, то недалеко от северного и южного полюсов были обнаружены места, поверхность которых сильнее других участков планеты отражала радиоволны.

На основании этих данных и появилась версия о наличии льда в приповерхностном слое Меркурия. В ходе дальнейших радиолокационных исследований, проведенных несколькими научными центрами, было обнаружено около 20 округлых пятен площадью в несколько сот квадратных километров, которые имели повышенное радиоотражение.

Астрономы предполагают, что в этих зонах находятся кратеры. А поскольку они располагаются рядом с полюсами планеты, то солнечные лучи лишь скользят по ним, а то и вовсе в них не попадают. Именно такие постоянно затененные кратеры есть и на Луне. Исследование этих «щербин», проведенное со спутников, позволило обнаружить в них некоторое количество водного льда.

В пользу возможного наличия на Меркурии льда говорят и расчеты, которые показывают, что в некоторых местах постоянно затененных кратеров, расположенных поблизости от полюсов, температура опускается до –175 °С. А при таких условиях, конечно же, лед может существовать в течение долгого времени.

Более того, расчеты показывают, что даже на открытых пространствах вблизи полюсов дневная температура не поднимается выше –105 °С. Прямые же измерения температуры полярных районов Меркурия до сих пор не проводились.

И все же говорить о наличии льда на поверхности Меркурия или на небольшой глубине пока преждевременно. И прежде всего потому, что повышенное радиоотражение характерно и для

каменных горных пород, в которых присутствуют соединения металлов с серой.

Не исключено также, что это отражение производят конденсаты металлов, в частности ионов натрия, которые появились на поверхности Меркурия после ее «бомбардировок» частицами солнечного ветра.

Но, опять же, неувязка: почему тогда «ледяные» участки четко привязаны к полярным областям Меркурия?

Венера: несбывшиеся ожидания

Венера очень продолжительное время оставалась для астрономов своеобразной «неизвестной землей». И связано это было с тем, что из-за высокой облачности телескопические наблюдения планеты всегда давали очень расплывчатые изображения ее поверхности. Поэтому с помощью оптических приборов даже не удалось определить продолжительность суток на Венере.

А сделать это пытались почти все астрономы, которые в той или иной мере интересовались этой планетой.

Первым попробовал это сделать известный французский астроном итальянского происхождения Джованни Кассини: в 1667 году он заявил, что сутки на Венере почти не отличаются от земных и соответственно равны 23 часам 21 минуте.

В 80-е годы XIX века итальянский астроном Джованни Скиапарелли установил, что Венера вращается намного медленнее. Согласно его расчетам, период обращения Венеры вокруг Солнца равен 225 суткам. Но и этот вывод оказался неправильным.

Французский астроном Джованни Кассини, пытавшийся разгадать загадку венерианских суток

Вслед за Кассини и Скиапарелли астрономы еще неоднократно пытались разгадать секрет венерианских суток. Но безуспешно.

И вот, наконец, в мае 1961 года группа советских ученых, используя межпланетный радар, установила, что Венере, для того чтобы сделать один оборот вокруг своей оси, требуется около 11 суток. Впрочем, как вскоре выяснилось, эта оценка оказалась весьма и весьма заниженной.

И только через год американские радиофизики Голдстайн и Карпентер смогли получить более-менее реальную величину: согласно их расчетам, сутки на Венере должны быть равны 240 земным.

Однако и эта цифра оказалась не совсем верной. Последующие расчеты показали, что сутки на Венере чуть-чуть длиннее. В настоящее же время продолжительность венерианских суток считается равной 243 земным, то есть сутки на Венере длиннее ее года!

В эти же годы было показано, что Венера обращается вокруг своей оси не с запада на восток, как Земля и остальные планеты, а с востока на запад. Это значит, что ее собственное вращение противоположно направлению ее обращения вокруг Солнца.

С чем это связано? Возможно, одна из причин этого аномального вращения скрыта в ранней истории планеты. Не исключено, что на ранних стадиях формирования Венера столкнулась с крупным небесным телом. Катастрофа такого масштаба вполне могла привести к изменению ориентации оси вращения планеты.

Венера — наиболее яркое (после Солнца и Луны) небесное светило. Максимальный ее блеск достигает –4,8 звездной величины.

Поэтому при безоблачном небе она хорошо просматривается с Земли. Правда, лишь в течение непродолжительного времени после захода Солнца (вечерняя звезда) и незадолго до его восхода (утренняя звезда).

Орбита Венеры лежит внутри земной орбиты. Поэтому и смена фаз у нее такая же, как у Луны. Когда Венера максимально приближается к Земле и приобретает в это время максимальную яркость, даже в небольшой телескоп можно увидеть, что формой она походит на серп.

Не совсем точные сведения, полученные путем телескопических наблюдений и математических расчетов, до

середины XX века заставляли исследователей связывать с Венерой очень большие ожидания. И сводились они в первую очередь к надежде, что природные условия на планете аналогичны тем, которые существовали на Земле в процессе развития на ней жизни. И для этой точки зрения у астрономов имелись достаточно веские основания, связанные с тем, что обе планеты по своим характеристикам во многом схожи.

Так, у них практически одинаковые размеры: у Венеры экваториальный радиус 6051,8 километра, а у Земли — 6378,1; полярные радиусы соответственно — 6051,8 и 6356,8 километра. Так что разница и впрямь незначительная.

И средняя плотность у обеих планет тоже почти одинаковая: у Венеры она 5234, а у Земли — 5515 килограммов в метре кубическом.

Незначительная разница у обеих планет и в ускорении свободного падения: на поверхности Венеры оно на 10 % меньше земного. Кроме того, и Венера, и Земля перемещаются вокруг Солнца практически по круговым траекториям, лежащим почти в одной плоскости.

Более того, эти две планеты, в отличие от остальных соседей по Солнечной системе, имеют плотную атмосферу. И к тому же находится Венера почти рядом, конечно по космическим масштабам, с Землей.

А учитывая все эти аналогии, можно думать, что и по своему возрасту эти две планеты достаточно близки, а значит, в их развитии участвовали одинаковые механизмы.

Поэтому в научно-популярных журналах того времени появилось немало статей, в которых авторы, описывая Венеру, ничуть не сомневались, что она находится в своем развитии на стадии своеобразного каменноугольного периода, и на ее поверхности плещутся океаны, а суша покрыта пышной экзотической растительностью.

Но в начале второй половины XX века представления о Венере, на которой присутствует жизнь, стали меняться.

И связано это было в первую очередь с тем, что в 1950-х годах с помощью радиотелескопов были получены более точные сведения об атмосфере Венеры. Например, выяснилось, что она имеет огромную плотность: в 50 раз больше, чем на поверхности Земли. А это в свою очередь значит, что давление газа на самой Венере больше такового на поверхности Земли в 90 раз!

Раньше считалось, что плотные облака задерживают солнечные лучи, поэтому на Венере всегда стоит ночь. Однако когда были получены данные с автоматической станции «Венера-8», выяснилось, что для солнечного света облака Венеры

не являются серьезным препятствием, и освещенность на ее поверхности примерно такая же, как в пасмурный день на Земле.

Впрочем, этой энергии Солнца вполне хватает, чтобы в результате парникового эффекта температура на поверхности Венеры установилась на уровне +470 °С. При такой жаре свинец, олово и цинк могут находиться лишь в расплавленном состоянии. Но вот с чем связана столь высокая температура Венеры, ученые пока не знают.

В связи с тем, что плотная атмосфера является хорошим теплоизолятором, суточные и годичные перепады температур на планете даже в условиях очень долгих венерианских суток практически отсутствуют.

Безусловно, надеяться на то, что в таком пекле может существовать жизнь, было по меньшей мере наивно.

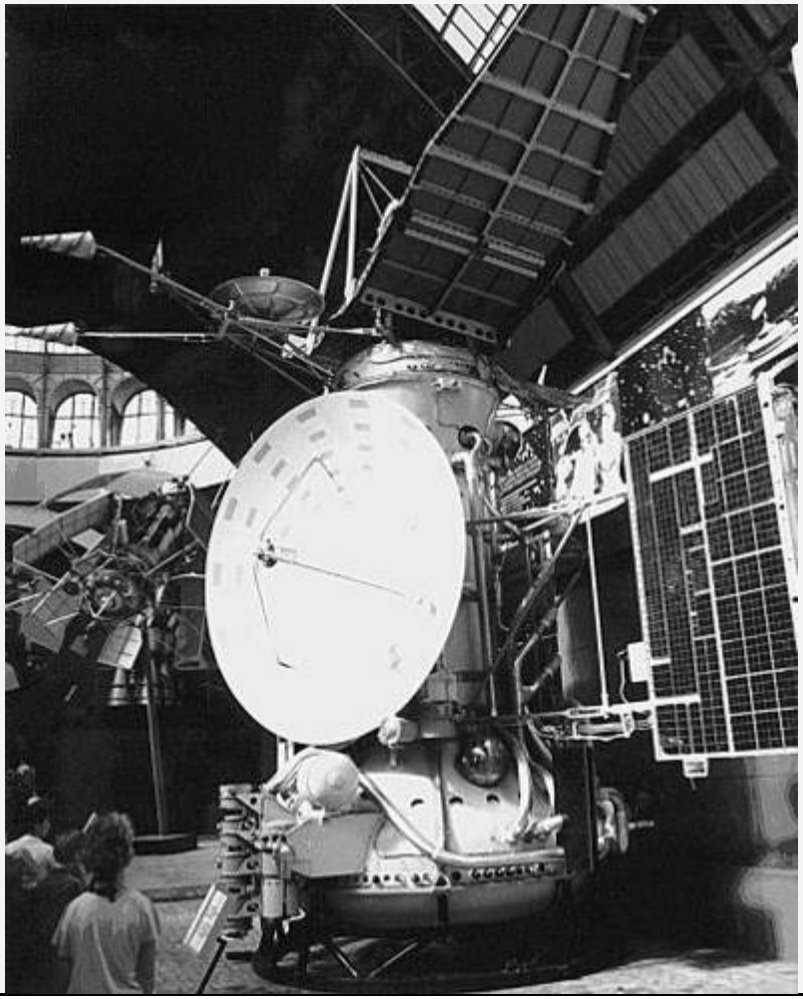
«Кожа», «сердце» и «венцы» Венеры

Отсутствие воды самым непосредственным образом сказывается и на венерианском ландшафте, который практически ничем не отличается от бескрайней, выжженной солнцем пустыни.

Площадь поверхности Венеры — около 460 миллионов квадратных километров. Из них 80 % — плоские и холмистые равнины вулканического происхождения. Остальные 20 % планеты занимают четыре огромных горных массива: Земля Афродиты, Земля Иштар и области Альфа и Бета.

Очень много любопытного об особенностях венерианского рельефа астрономы узнали после изучения снимков, полученных в 1989–1994 годах с американской межпланетной автоматической станции «Магеллан».

Сотрудник НАСА Элен Стофан вспоминает: «Нашему взору предстали дугообразные разломы протяженностью 250–300 километров. Их опоясывали высокие хребты, чем-то напоминающие наши горы. К тому же на их вершинах располагались вулканы. Мы сразу задались вопросом: как они сформировались? Мы такого никогда не видели!.. Гигантские вулканы, напоминающие пузыри, когда-то извергали лаву из каждой расщелины. Казалось, что вся планета покрыта бороздами. По форме они напоминали реки, растекающиеся по всей поверхности планеты, но при такой высокой температуре, как здесь, воде неоткуда было бы взяться, поэтому это, скорее всего была лава. Там были и другие вулканы: их приплюснутые верхушки по форме напоминали блины. Создавалось впечатление, что кто-то их раскидал по всей поверхности. Некоторые вулканы были похожи на раздавленных насекомых. Куда бы вы ни посмотрели — всюду вулканы и все разные. Такое ощущение, что на планете правят одни вулканы. Но как такое могло получиться? Это для нас оставалось загадкой».



Советская автоматическая межпланетная станция «Венера-15»

Кроме вулканических кратеров, на Венере обнаружено порядка тысячи метеоритных кратеров: в среднем по 2 кратера на 1 миллион квадратных километров. Многие из них достигают диаметра 150–270 километров.

А вот кратеры, диаметр которых менее 6 километров, на Венере практически отсутствуют. Связано это скорее всего с тем, что небольшие метеориты сгорают в плотной атмосфере Венеры, так и не долетев до ее поверхности.

Внутренняя структура Венеры тоже имеет свои особенности. Так, плавающие на вязкой мантии литосферные плиты, свойственные Земле, на Венере отсутствуют. Однако это вовсе не значит, что венерианская кора все время остается в неподвижном

состоянии. Дело в том, что из центра планеты к ее верхним слоям постоянно поступают потоки тепла, которые постепенно нагревают кору, делая ее мягкой и подвижной. В результате этих процессов она начинает деформироваться, в значительной степени изменяя поверхностный рельеф. Длятся такие циклы, предположительно, около полумиллиарда лет.

Что же касается центральной части Венеры — ее ядра, то каково оно — жидкое или твердое — ученые пока сказать не могут. Во всяком случае, отсутствие стабильного магнитного поля земного типа говорит о том, что в нем нет кругового потока электропроводящих веществ. А такие явления происходят только тогда, когда ядро выделяет тепловую энергию, потоки которой несут электрические заряды, образующие магнитное поле планеты.

Очевидно, что у Венеры конвекции тепловых потоков не происходит, а значит, и не образуется магнитное поле. Почему, пока неясно.

Скорее всего венерианское ядро еще не начало отвердевать, и поэтому там отсутствуют конвективные струи, которые благодаря вращению планеты, закручиваются и генерируют магнитное поле. Что ж, наверное, когда-нибудь такое случится, и у Венеры тоже появится свое собственное магнитное поле.

Кстати, кроме кратеров на поверхности Венеры имеются еще две, свойственные только ей, структуры рельефа — тессеры и венцы. Взору астрономов они предстали при анализе фотоснимков, которые были переданы на Землю в 1983–1984 годах с советских искусственных спутников «Венера-15» и «Венера-16».

Слово «тессера» в переводе с греческого означает «черепица». Они и впрямь на нее весьма похожи, только размеры у них очень и очень большие. Тессеры — это очень древние по происхождению возвышенности и нагорья, или гряды, длиной от сотен до тысяч километров. Поверхность тессер в разных направлениях пересекают хребты и разделяющие их долины. Сами эти хребты имеют ступенчатое строение, обусловленное многочисленными перепадами высот.

Хребты располагаются параллельно друг другу; нередко они изгибаются, образуя петли. Порой они похожи на сморщенную пленку на застывшем киселе, или же шевронные складки коленообразной формы. Что же касается размеров гряд, то они не впечатляют: высота нагорий от 1,0–1,5 до 2 километров, а уступов — до 1 километра.

Совокупность этих хребтов и создает сложную мозаичную структуру, напоминающую покрытую черепицей крышу.

Причину же образования тессер ученые видят в многократных тектонических движениях верхних слоев венерианской коры, в результате которых происходят ее деформации, ведущие к появлению трещин, а также к возникновению холмов и углублений на поверхности планеты.

Тессер на Венере не так уж и много, они занимают около 8 %, или 36 миллионов квадратных километров всей территории, поэтому они названы именами легендарных богинь из мифологических сказаний разных народов мира, которые олицетворяют судьбу и время.

Так, одно из крупных нагорий планеты, длина которого превышает 3000 километров, названо тессерой Фортуны. А тессере, находящейся южнее, присвоено имя латышской богини счастья и судьбы Лаймы.

Кроме тессер, рельеф Венеры представлен еще одним не менее, а может, даже более любопытным образованием — венцами. Это — округлые или овальные возвышенности вулканического происхождения, достигающие диаметра от 100 до 600 километров. Состоят они из кольца горных гряд и центрального плато, которое обычно находится ниже кольца гряд, но выше равнинной местности вокруг него. Многие венцы находятся в обрамлении застывших потоков лавы.

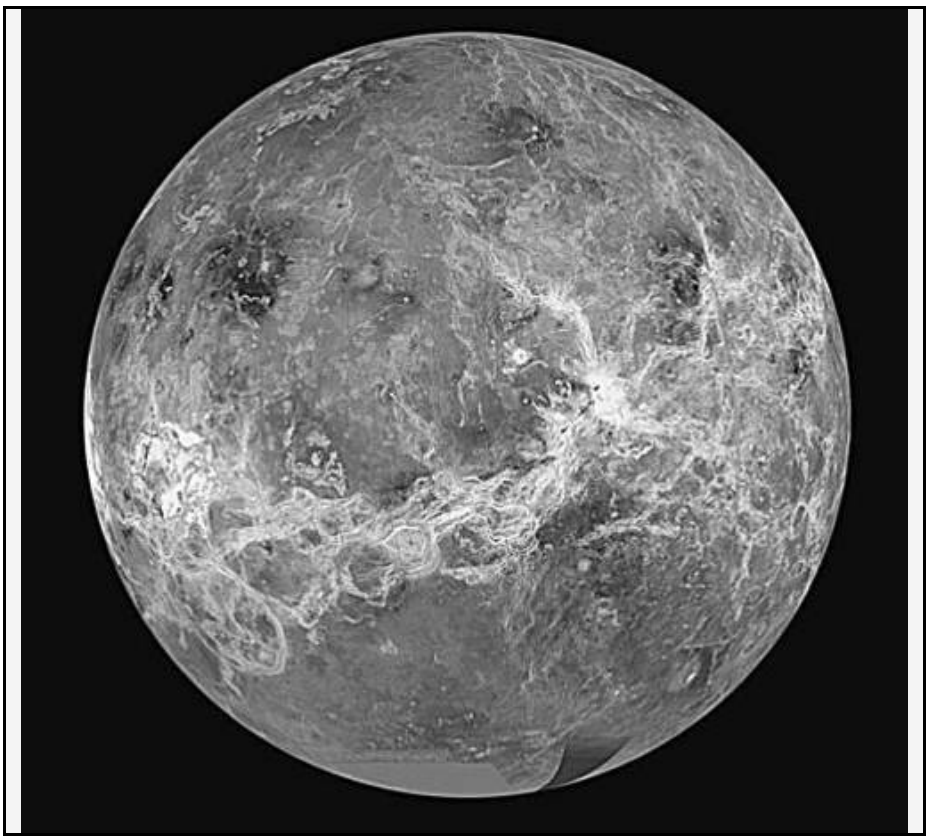
Венцов на поверхности Венеры насчитывается несколько сотен. Предполагается, что их сформировали потоки разогретого вещества, которые поднялись к поверхности планеты из частично расплавленной мантии.

Можно предположить, что венцы являлись главными «коридорами», через которые из недр планеты на ее поверхность изливалась раскаленная лава. Остывая, она образовала обширные равнины, которые ныне занимают почти 80 % территории Венеры.

Загадочная Венера

И хотя Венера уже открыла астрономам немало удивительных особенностей, тем не менее она, несмотря на то, что находится по соседству с Землей, хранит еще немало загадочного и таинственного.

Одна из тайн связана с проблемой жизни на Венере. Но поскольку об этом разговор уже шел, касаться этой проблемы мы не станем, а сразу перейдем к следующей венерианской загадке — вращению планеты вокруг собственной оси. Оно, как нам известно, происходит не так, как у других планет Солнечной системы, в том числе, и у Земли, а в противоположную сторону.



Венера продолжает оставаться загадкой для исследователей

Это значит, что космонавт будущего, который окажется на Венере, увидит непривычную для землянина картину: Солнце

здесь всходит на западе, а садится — на востоке.

Одно время считали, что такая особенность характерна только для Венеры. Однако со временем выяснилось, что Уран тоже вращается не так, как остальные соседи по Солнечной системе.

Но вот почему эти две планеты наперекор остальным демонстрируют столь разительное своеобразие, астрономы ответить не могут, хотя для объяснения этого феномена и выдвинуто несколько предположений. Две основные версии предполагают или столкновение с гигантским метеоритом, или какие-то неизвестные процессы в ядрах этих планет.

Еще одна загадка Венеры — слишком медленное ее вращение вокруг своей оси и слишком быстрое — вокруг Солнца. Действительно, сутки на Венере в 244 раза длиннее земных. В то же время венерианский год длится всего 224,7 земных суток. То есть год на Венере короче суток!

Ученые предполагают, что на ранних этапах эволюции день на Венере был намного короче. Однако в силу каких-то процессов вращение планеты замедлилось, что и привело к нынешнему положению вещей.

Зонд «Венера-экспресс» на подлете к планете обнаружил еще один загадочный феномен. На полученных из космоса фотографиях хорошо заметно, что в атмосфере планеты над Южным ее полюсом находится черная гигантская воронка. Кажется, что атмосферные облака закручиваются в гигантскую спираль, которая через огромное отверстие уходит внутрь планеты. То есть Венера — полый шар.

Конечно, о существовании входа, ведущего в подземное царство Венеры, ученые всерьез не задумываются, но загадочные спиралевидные вихри над полюсом планеты пока ждут своего объяснения.

К тому же это странное атмосферное образование имеет два центра, которые сложным образом связаны друг с другом. А ведь известно, что практически любой атмосферный вихрь формируется вокруг некоего центра, в котором вращение отсутствует.

Не могут пока ученые разрешить еще одну загадку Венеры: отчего ее атмосфера вращается в 60 раз быстрее, чем сама планета?

Как, впрочем, и природу странного светлого пятна, появившегося в 2009 году на ее поверхности. Что способствовало появлению этой гигантской «веснушки»: вулканическая деятельность или турбулентные вихри в атмосфере, пока неизвестно.

А, возможно, причина совсем другая? Например, появление пятна мог вызвать солнечный ветер: поток заряженных частиц, выброшенных Солнцем, при взаимодействии с верхними слоями венерианской атмосферы мог вполне способствовать его появлению.

Но, по крайней мере судя по тому, что пятно особенно хорошо заметно в ультрафиолете, оно не появилось в результате падения метеорита.

Следует сказать, что пятна на Венере наблюдаются не первый раз и не первое десятилетие, и тем не менее однозначно объяснить их природу пока не удалось.

Еще одно загадочное явление наша «соседка» продемонстрировала ученым в 2008 году. Именно в это время исследователи Вселенной в атмосфере Венеры обнаружили странный светящийся туман, который, просуществовав всего несколько суток, так же неожиданно, как и появился, исчез. Астрономы считают, что на других планетах, в том числе и на Земле, это явление скорее всего отсутствует. Вероятнее всего, оно является некой особенностью, характерной только для атмосферы Венеры.

Перед этим, в июле 2007 года, в южном полушарии планеты также было отмечено несколько случаев яркого свечения. А спустя всего несколько дней похожие, но более яркие свечения были обнаружены в экваториальных районах Венеры.

С чем связано это непонятное явление, ученые пока не знают. Правда, на сегодняшний день все же известно, что все эти феномены появлялись в верхних слоях атмосферы в прилежащих к экватору районах, а также, что у них нет четкого периода.

Кроме того, на сей счет существуют и гипотезы. Скорее всего считают ученые, странное свечение возникает в связи с высокой плотностью венерианской атмосферы, в которой находится немало растворенной серной кислоты. Особенно много ее в облаках, которые находятся на 70-километровой высоте над поверхностью Венеры. Атмосферные процессы, происходящие в этих слоях венерианской атмосферы, приводят к появлению паров серной кислоты, которые поднимаются еще выше. Именно там под воздействием солнечных лучей они и начинают светиться.

Вот только неясно, какие механизмы заставляют оксид серы и воду подниматься на такие огромные высоты и там взаимодействовать. Астрономы предполагают, что этому могут способствовать неизвестные процессы, происходящие на поверхности Венеры.

Итак, самая близкая к нам планета хранит тайны, разгадка которых человеку пока не подвластна.

Марс: почему он красный?

Помимо своего основного названия, Марс еще именуют и Красной планетой. И в этом ничего удивительного нет. Кроваво-красный диск на черном ночном небе в годы, когда эта планета находилась на минимальном расстоянии от Земли, то есть во время Великих противостояний, всегда казался людям предвестником катастроф, войн, эпидемий и других страшных бед.

И, что удивительно, иногда эта мрачная примета сбывалась, причем даже в новейшее время. Особенно ужасное совпадение связано со Второй мировой войной, которая началась как раз во время Великого противостояния Марса в 1940–1941 годах.

Но мы отвлеклись от темы. А действительно, почему эта планета окрашена в цвет крови? Теперь, когда ученые с помощью космических аппаратов смогли поближе познакомиться с Марсом, стала известной и причина его необычной окраски. Оказалось, что во всем виновато железо. Точнее, его оксиды. Дело в том, что и в крови человека, и на Марсе его довольно много. Правда, в крови — это просто оксид железа, а на Марсе — оксид трехвалентного железа в смеси с песком и пылью.

Марсоход «Патфайндер» готовится к работе

Советские и американские автоматические станции, в разные годы приземлявшиеся на Марсе, передали на Землю массу любопытной информации. В частности, о химическом составе грунта и коренных горных пород планеты. Оказалось, что в марсианских грунтах очень много серы и оксидов железа — около 20 процентов. А его поверхность покрыта толстым слоем оксидной пленки, или «ржавчины», разрушающей темные глубинные породы.

Появляется же эта ржавчина в результате следующих химических процессов: выделявшееся из марсианских скал железо окислялось на воздухе, в результате чего и образовалась ржаво-красная пыль, которая немедленно распространялась по планете.

Явление это в Солнечной системе уникальное и характерно исключительно для Земли и Марса.

Остальные же планеты, как и их многочисленные спутники, такого соединения не имеют. Оно даже отсутствует на тех небесных телах, где, по предположениям ученых имеется вода.

Впрочем, по поводу особого цвета Марса выдвинута еще одна гипотеза. Ее автором является американский ученый Альберт Йен.

Поводом для новой гипотезы стали результаты, полученные в ходе исследований, проведенных в 1997 году марсоходом «Патфайндер». Так, было выяснено, что в марсианской пыли магния и железа содержится значительно больше, чем в материнской горной породе. И связано это может быть с тем, что эти минералы были занесены на Марс из космоса небольшими метеоритами, содержащими металлы.

Чтобы проверить свои предположения, ученый в специальной камере создал аналог атмосферы Марса, поместил в нее железо, а затем стал воздействовать на него ультрафиолетовыми лучами. Опыт длился в течение недели. Оказалось, что за это время металл начал ржаветь без непосредственного воздействия воды.

Впрочем, ученый заявляет, что его теория вовсе не опровергает предположение о существовании в далеком прошлом на Красной планете воды. Но при этом растекавшаяся по поверхности Марса вода, которая затем испарялась, сыграла незначительную роль в «покраснении» планеты.

Кстати, ряд американских исследователей Марса пришли к выводу, что пыль, покрывающая поверхность Красной планеты, может серьезным образом повлиять на здоровье астронавтов, которые высадятся когда-нибудь на эту планету.

Причин для этого несколько. Главные же из них — две.

Во-первых, вероятнее всего, что эта пыль представлена

настолько мелкими частицами, что без труда преодолеет даже самую плотную изоляцию и попадет в жилые помещения станции. К тому же это заявление подкреплено фактами из истории освоения Луны. Действительно, американские астронавты, побывавшие на Луне, уже на следующий день после прилунения обнаруживали лунную пыль внутри спускаемого аппарата.

Во-вторых, марсианская пыль содержит до 0,2 процента хрома. И хотя в большинстве своем соединения хрома относительно безвредны, однако в тех условиях, которые имеют место на Марсе, могли образоваться и хроматы — соли хромовой кислоты. А эти соединения шестивалентного хрома как раз и являются сильными канцерогенами…

Как показали последние исследования Марса, помимо красного песка есть на поверхности этой планеты еще одно удивительное и загадочное образование — сферические объекты, размеры которых не больше шарика подшипника. В среде специалистов они получили название «черничек». Впрочем, они вовсе не голубого или синего цвета, как можно было бы подумать, ориентируясь на название, а, скорее, серые. Они в беспорядке разбросаны среди пластов обнаженных горных пород.

Спектральные исследования, проведенные марсоходом «Спирит», показали, что спектры сферических частиц и окружающих скал, сильно отличаются. И при этом «чернички» богаты гематитом, который на Земле обычно образуется во влажной среде.

Что же касается механизмов, которые могли привести к образованию этих конкреций, ученые пока выдвигают лишь гипотезы, которые могли бы объяснить появление этих структур на Марсе. Скорее всего механизмов может быть несколько, так как форма и цвета «черничек» очень разнообразны. Например, возникнуть они могли и под действием влаги, и в результате вулканической деятельности, и в ходе бомбардировки поверхности Красной планеты метеоритами.

Выходит, что Марс можно называть не только Красной планетой, но и Черничной.

Таинственные марсианские каналы

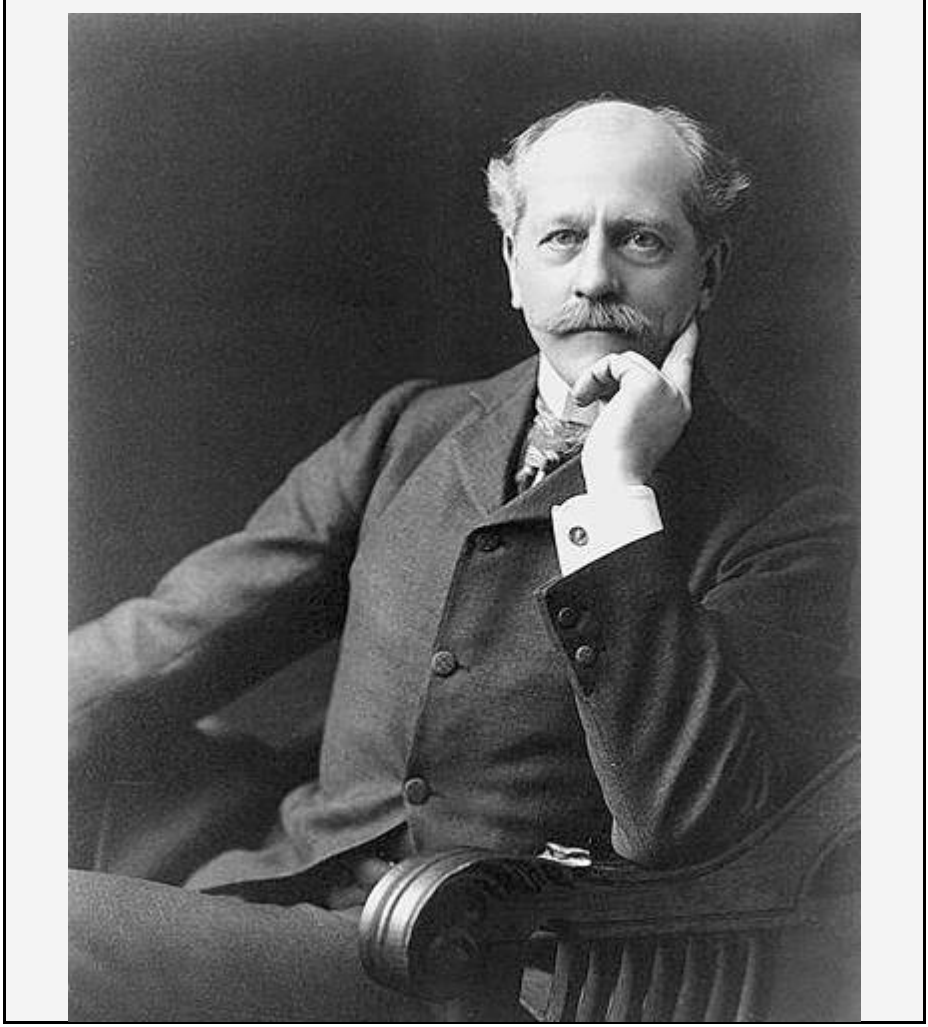
Изучение Марса ведется давно. Уже древние мыслители обратили внимание на эту планету. Но особенно активное изучение Марса началось с изобретением телескопа и измерительных приборов.

Мы не станем останавливаться на истории изучения этой планеты, хотя она тоже весьма интересна, а обратимся к тому времени, когда были впервые обнаружены «марсианские каналы».

Год 1877-й. Время очередного Великого противостояния Марса и Земли. Марс в это время находится от Земли всего в 55 миллионах километров — по космическим масштабам расстояние не столь значительное.

Конечно, такую уникальную возможность для наблюдений за Марсом астрономы упустить не могут. И поэтому многие ученые, прильнув к окулярам телескопов, внимательно наблюдают за Красной планетой.

Среди них и выпускник Туринского университета итальянец Джованни Скиапарелли. И вел он наблюдения за Марсом до тех пор, пока тот не отошел от Земли на значительное расстояние. В 1882 году ученый наконец-то получил возможность разобраться с полученными результатами. Рассматривая зарисовки и фотографии, Скиапарелли неожиданно увидел поразительную картину: на поверхности Марса во многих местах были хорошо видны линии, которые тянулись на сотни и даже тысячи километров.



Настоящим фанатом идеи «марсианских каналов» был американец Персиваль Лоуэлл

Впоследствии об увиденном он написал следующее: «Все огромное пространство континентов покрыто сетью тонких линий или тонких полосок более или менее отчетливого темного цвета… Они тянутся на большие расстояния по поверхности планеты в виде геометрически правильных линий, которые совершенно не похожи на извилистые русла наших рек. Некоторые, самые короткие из них, не достигают и 500 километров, другие же тянутся на тысячи… Одни из них увидеть легко, другие — чрезвычайно трудно; они напоминают тончайшую паутинную сеть, натянутую на диск».

Впрочем, сам Скиапарелли от увиденного в эйфорию не впал,

а описал сделанное открытие в весьма острожных выражениях. Так, обнаруженные линии он назвал «canali». В итальянском языке это слово означает «русла, естественные каналы рек».

Но во время перевода сообщения на английский язык переводчиком была допущена ошибка: не вдаваясь в детали, он перевел слово «canali», как «каналы». А это был явный намек на то, что странные структуры рельефа имеют искусственное происхождение.

Появившаяся в печати научная статья о «марсианских каналах» имела эффект взорвавшейся бомбы. Газеты моментально запестрели заголовками, сводившимися к одному: на Марсе присутствуют разумные существа.

Затем появились книги, авторы которых чуть ли не в деталях описывали марсианскую жизнь. Многие были уверены, что обнаруженные на планете каналы, несомненно, являются фрагментами глобальной оросительной сети, которая помогает марсианам спасаться от засухи.

А вскоре выяснилось, что каналы смогли увидеть астрономы многих стран мира. Некоторые ученые установили наличие темных пятен, которые согласно наблюдениям весной, во время таяния полярных шапок снега и льда, становятся еще темнее, а зимой, когда количество снега в полярных районах увеличивается, они светлеют. Конечно же, большинство ученых эти, от сезона к сезону меняющие цвет, участки приняли за озера.

Но настоящим фанатом идеи «марсианских каналов» стал американец Персиваль Лоуэлл. Это был одновременно талантливый, увлекающийся и, что не менее важно, обеспеченный человек. Именно богатство и позволило ему построить персональную обсерваторию во Флагстаффе, штат Аризона. Лоуэлл в течение года изучал марсианские каналы и в то же время составлял их подробную карту. Проделав эту работу, он взялся за перо. В 1895 году на суд широкой публики была представлена его первая книга «Марс», а еще через пять лет была издана вторая — «Марс и его каналы».

И все две книги были пронизаны одной-единственной мыслью: марсианские каналы построили разумные существа. Книги в среде читающей публики стали очень популярными. Вера в марсиан стала почти всеобщей.

Наконец, положить конец этой эпидемии решили истинные астрономы, которые были далеки от мысли о существовании на Марсе высокоразвитой цивилизации. И, чтобы добраться до истины, они более чем активно взялись за изучение планеты.

Очень оригинальным путем попытался разобраться в «марсианских каналах» английский астроном Э. Маундер. В 1903

году он пригласил школьников и показал им издали несколько рисунков Марса, на которых вместо линий были нарисованы ряды точек.

Оказалось, что когда юные «эксперты» перерисовали эти изображения, то многие из них вместо множества точек изобразили прямые линии. Основываясь на этом психологическом эксперименте, Маундер пришел к заключению, что марсианские каналы, скорее всего оптические иллюзии.

Согласился с английским коллегой и французский астроном Антониади, который в 1909 году резюмировал результаты своих наблюдений за Марсом во время очередного Великого противостояния следующими словами: «Гипотеза о мнимом существовании геометрической сети получила окончательное подтверждение… ибо сильные инструменты нашего времени не обнаружили и следа той сети, между тем, как детали, гораздо более тонкие, чем прямолинейные каналы, были постоянно видны».

А известный американский ученый У. Корлис о каналах на Марсе высказался следующим образом: «Для того, чтобы увидеть марсианские каналы, нужно иметь хороший телескоп, хорошее зрение и… хорошее воображение».

Психологи хорошо знают, что в некоторых случаях глаз и мозг обобщают то, что видят, составляя целостную картину из отдельных деталей. А разломы, трещины на поверхности Марса или горные хребты вполне могут стать теми объектами, которые наше зрение может превратить в очень многие фигуры, в том числе и в каналы.

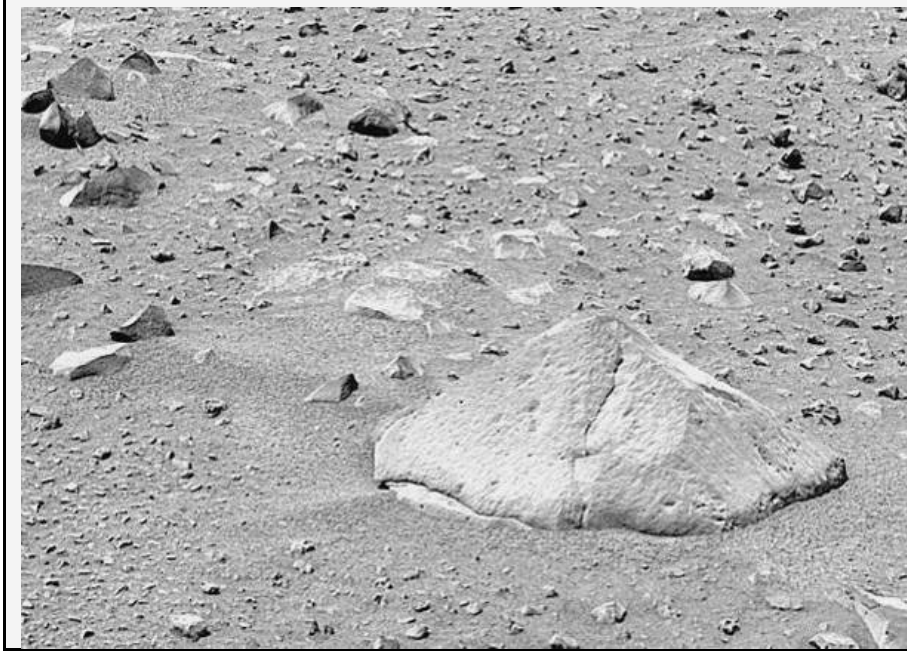
Разумная жизнь на Марсе. Была ли она?

Впрочем, эпопея с каналами еще не завершилась. По крайней мере имеются гипотезы, которые вовсе не отрицают возможное существование жизни на Марсе. Так, уже в 1973 году советский астроном В.И. Мороз заявил, что «некогда на Марсе текли реки и плескались голубые озера, давление было близким к атмосферному. На Марсе можно обнаружить живые существа, близкие к земным организмам».

Более того, совсем недавно, в 2008 году, некоторые чиновники и эксперты из штаб-квартиры НАСА в приватных разговорах заявили о том, что на Марсе обнаружены следы внеземных цивилизаций, представленные разного рода искусственными объектами. Например, сооружениями, похожими на руины городов, на пирамиды и даже на обломки космического корабля.

И для таких выводов есть определенные основания. Так, еще в 1972 году «Маринер-9» передал на Землю изображение странных объектов, которые находятся в районе марсианского плато Элизий. Эти объекты, по мнению ряда ученых, вполне могут быть пирамидами.

Этой же межпланетной автоматической станцией в южной полярной области Марса были сфотографированы похожие на искусственные сооружения геометрически правильные структуры. Некоторые исследователи предполагают, что это руины города.



Марсианская скала-пирамида

Еще одну странную фотографию астрономы получили в 1976 году с космического аппарата «Викинг-1». На ней изображен район Кидонии, расположенный в северном полушарии Марса. Здесь, как полагают специалисты, возможно, находятся «руины», имеющие сходство с египетскими пирамидами.

Кстати, по поводу остатков космического корабля проскользнула следующая информация: «…обломки были сфотографированы на пределе оптического разрешения, примерно в 15 милях от зонда НАСА (имеется в виду посадочный блок “Викинг-1”). Фотографии показывают приблизительно две трети цельнометаллического (?) корабля, который мог быть либо цилиндрическим, либо иметь форму тарелки… Видна борозда, прорытая кораблем в марсианской почве».

Однако самый любопытный из всех марсианских артефактов был обнаружен примерно в 9 километрах к востоку от «пирамид» Кидонии. На фотографии хорошо просматривается каменная структура, похожая на человеческую голову. Почти рядом с «пирамидами» находится странное темное кольцо. Анализируя снимок, специалисты НАСА заявили, что «голова» является «овальной формацией». Однако ни о кольце, ни о пирамидальных образованиях они не сказали ни слова.

Существует версия, согласно которой «идеально круглое» образование на вершине высочайшей марсианской горы Олимп

якобы имеет искусственное происхождение. И построено оно внеземными цивилизациями для посадки своих космических кораблей.

В этом же ряду находится и гипотеза, которая странное совпадение в расположении трех крупнейших вулканов Марса с планом трех египетских пирамид в Гизе объясняет деятельностью инопланетян.

«Неужели на Марсе кто-то уже побывал и ждет нас сейчас? Даже самых суровых скептиков эти вопросы бросают в дрожь», — восклицает Р. Дрейкер. Но, чтобы ответить на этот банальный вопрос, необходимо появление человека на Марсе.

Итак, проблемы жизни на Марсе все еще продолжают волновать умы специалистов. Но тем не менее к окончательному решению этой проблемы ученые пока так и не пришли. И связано это прежде всего, с жидкой водой. И если в целом ее наличие на Красной планете не вызывает сомнений, то количество воды и ее агрегатные состояния, в которых она находится на планете, по-прежнему остаются темой многих острых дискуссий.

Дело в том, что когда астрономы с помощью спектроскопических измерений попытались измерить количество воды в атмосфере Марса, то оказалось, что ее там очень и очень мало.

Но когда Красную планету, как и другие тела Солнечной системы, начали исследовать автоматические станции, межпланетные зонды, спутники, то появились и новые сведения о составе марсианской атмосферы.

Так, тщательное исследование полярных шапок с помощью современной аппаратуры в 2000 году показало, что кроме твердого углекислого газа там содержится огромное количество твердого водного льда.

Теперь уже довольно точно известно, что воды на Марсе около 4,7 миллиона кубических километров. Находится она главным образом в криосфере — в слое вечной мерзлоты, толщиной в десятки и сотни метров.

Протяженные слои льда толщиной до 4 километров сконцентрированы в полярных шапках. Впрочем, существует версия, что под ними могут находиться довольно значительные по размерам древние озера жидкой и соленой воды. Немалые отложения льда имеются также в равнинных областях Марса.

Основываясь на результатах, полученных в ходе многочисленных исследований гидросферы Марса, ученые пришли к выводу, что в литосфере Марса в форме льда находится около 77 миллионов кубических километров воды.

Соответствующие математические модели показывают, что

если бы всю воду, которая в настоящее время сосредоточена в криолитосфере, равномерным слоем распределить по поверхности Марса, то образовался бы бескрайний океан глубиной в несколько сотен метров.

Кроме того, астрономы предполагают, что под криолитосферой Марса находятся мощные слои соленых вод, об общих объемах которых пока ничего не известно. Хотя ученые и предполагают, что они довольно значительны.

Установили исследователи Марса и еще один любопытный факт, связанный с его гидросферой. Оказалось, что под Южной полярной шапкой также находятся огромные запасы водного льда. Так, если бы этот лед растаял, то вся поверхность Марса оказалась бы под 11-метровым слоем воды.

Согласно оценкам американских специалистов, толщина льдов на Южном полюсе Марса достигает 3,7 километра.

В то же время, согласно последним данным, толщина льдов на Северном полюсе приблизительно 1,03 километра.

Что же касается количества воды в атмосфере Марса, то оно совсем ничтожно. Да и трудно было бы ожидать, что в такой холодной среде, как марсианская атмосфера, может сохраниться значительное количество водяного пара.

Расчеты показывают, что если атмосферный пар равномерно осадить по всей поверхности Марса, то он сможет образовать слой пленки толщиной всего в несколько десятков микрон. Еще один-два микрона добавит к ней вода, содержащаяся в облаках.

Кстати, тот факт, что в Северной шапке льда воды гораздо больше, чем в Южной, говорит о том, что южное лето на Марсе намного суше северного.

Итак, вода на Марсе есть. Причем в значительных количествах. А это значит, что основное условие присутствия на планете жизни — наличие воды, — в полной мере выполняется. Теперь остается одно — найти эту жизнь.

Метан на Марсе

Марс нет-нет да и преподнесет астрономам очередную головоломку. То это «каналы», то ледяные «шапки», то «пещеры», то странные сооружения, напоминающие пирамиды или руины древних городов.

Метан на Марсе может образовываться и в результате тех геологических процессов, которые сопровождаются его выделением

В XXI веке Марс удивил ученых еще одним своим феноменом: огромными объемами метана, периодически наполняющими его атмосферу. С чем связаны эти «фокусы» Красной планеты, ученые пока сказать не могут.

Сделали же ученые это открытие в ходе многолетних и практически круглогодичных наблюдений Марса в инфракрасные и оптические телескопы. Эти исследования дали любопытные результаты: оказалось, что в спектре планеты периодически проскакивают характерные «пустоты». Связаны они с тем, что в этих полосах происходит поглощение света метаном, который временами вырывается из недр планеты.

Причем объемы этих выбросов весьма значительны. Так, только один из них был насыщен приблизительно 19 тысячами тонн метана. К тому же все они происходили в теплое время года, то есть в промежутке между окончанием марсианской весны и началом лета.

Этот факт астрономы объясняют частичным таянием вечной мерзлоты, подпирающей поверхностную оболочку планеты.

Но в связи с тем что в марсианской атмосфере молекулы метана очень быстро разрушаются, то те значительные его количества, которые обнаружены в северном полушарии, наводят на мысль, что связано это с какими-то постоянно протекающими на планете процессами. Однако найти причину, которая лежит в основе этого явления, ученые пока не могут.

Почему же периодические появления метана в атмосфере Марса столь заинтересовали ученых? Ответ прост: при метаболических процессах множество живых организмов как раз-то и выделяют метан. А это значит, что на Марсе могут существовать примитивные организмы.

Но если согласиться с предположением, что метан на Марсе выделяют микробы или другие микроскопические организмы, то они должны находиться в глубоких пластах планеты, под криолитосферой, то есть там, где температурный режим позволяет воде находиться в жидкой фазе.

И такая ситуация вполне возможна. По крайней мере в южноафриканских горах Витватерсранд бактерии были обнаружены на 3-километровой глубине. Под действием естественной радиации молекулы воды разлагаются до кислорода и молекулярного водорода, который живущие там микроорганизмы используют в качестве источника энергии.

Возможно, аналогичные обстоятельства на протяжении длительного времени позволяют выживать и марсианским бактериям. Обитая в глубине Марса на тех уровнях, где вода находится в жидком состоянии, где углерод можно получать из углекислоты, а радиация поставляет необходимую энергию, микроорганизмы продолжают существовать в недрах планеты и по сей день. Появившиеся же в результате обменных процессов газы, в частности метан, в огромных количествах сначала скапливаются в подземных пещерах, а с повышением температуры, сопровождающей наступление теплого времени года, периодически выделяются в атмосферу.

Вообще же эволюционные микробиологи считают, что бактерии, в которых жизненные процессы завязаны на потреблении водорода и углекислого газа и выделении метана, являются наиболее ранней формой жизни на Земле.

Но если планеты земной группы в первое время имели сходную эволюционную направленность, то не исключено появление жизни и на Марсе. И если она некогда действительно появилась, но не достигла в своем развитии высших форм, то логично предположить, что марсианские микробы и бактерии также использовали аналогичные метаболические циклы, то есть потребляли углекислый газ и выделяли метан.

Впрочем, метан на Марсе может образовываться и в результате тех геологических процессов, которые сопровождаются его выделением. Например, на Земле значительные выбросы метана происходят во время естественного превращения оксида железа в минералы-серпентины.

Аналогичные явления, правда, с участием воды и углекислого газа, могут, конечно же, происходить и на Марсе. И даже не исключено, что произведенный миллиарды лет назад метан сохранился в естественных «хранилищах» — в молекулярных структурах льда (клатратах) — до настоящего времени и теперь высвобождается во время сравнительно теплого лета.

Кстати, те же причины, что и объяснение происхождения метана на Марсе, побуждают астрономов объяснить и появление метана на спутниках Сатурна — Энцеладе и Титане.

Странные марсианские пещеры

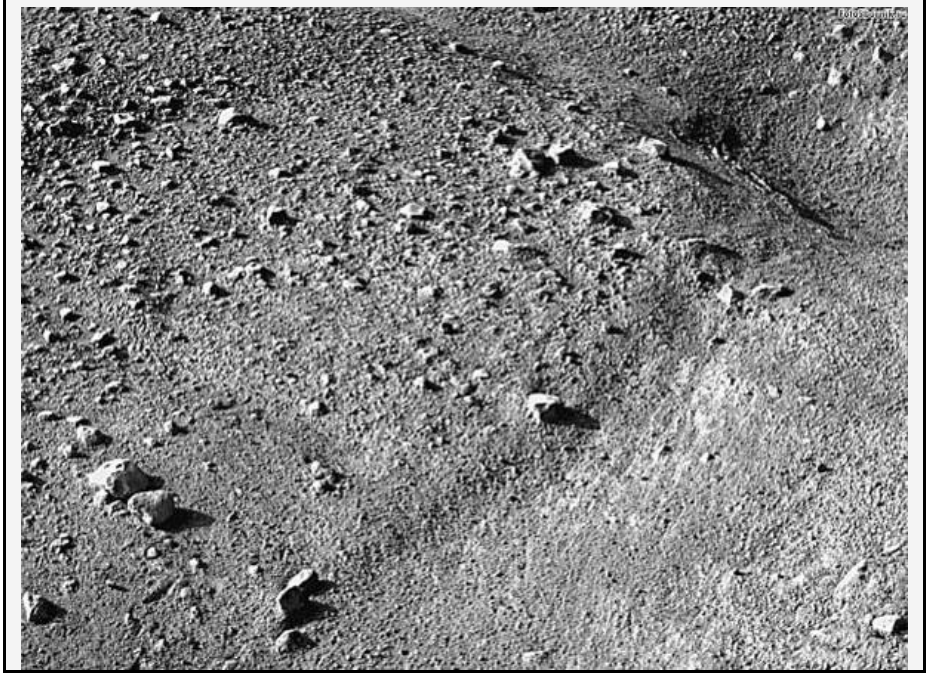
Когда ученые тщательно проанализировали изображения поверхности Марса, полученные космическим аппаратом «Одиссей», то они заметили странные образования, по своей структуре напоминающие пещеры. Правда, говорить о существовании на Красной планете подземных гротов в земном понимании пока сложно, поскольку внутрь этих образований никто не заглянул. Поэтому разговор идет лишь об отверстиях в горных породах Марса, которые, вероятно, тянутся в глубь планеты.

О глубине этих марсианских гротов астрономы точно ничего сказать не могут, а называют лишь приблизительные цифры: около 130 метров.

Эти округлые пятна на поверхности Марса имеют диаметр от 100 до 250 метров. С помощью инфракрасных датчиков, которые находятся на космических аппаратах, изучающих Красную планету, астрономы измерили дневную и ночную температуру этих пятен. Результатом этих замеров стало предположение, что эти пятна представляют собой настоящие ходы в марсианском грунте.

Оказалось, что днем эти пятна прохладнее, а ночью — теплее, чем прилегающая к ним поверхность Марса. Правда, в отличие от пещерных провалов на Земле, в которых температурный режим практически постоянен, марсианские воронки стабильностью не отличаются. Тем не менее другого объяснения этому феномену ученые пока не нашли.

Чтобы объяснить существование этих пещер, ученые предложили ряд гипотез. Согласно одной из них, эти пещеры — последние прибежища марсиан, на которых неожиданно обрушилась глобальная катастрофа.



Марсианская поверхность

Но большинство специалистов эту гипотезу всерьез не воспринимают. Гораздо больше им импонирует предположение, высказанное геологами. Они считают, что найденные на Марсе пещеры появились вследствие падения на планету огромных метеоритов, а также в результате активной вулканической деятельности.

Процесс, который привел к появлению марсианских пещер, во многом аналогичен тому, который происходит на Земле. Когда во время извержения вулкана вниз по склону горы стекает расплавленная магма, то ее поверхность постепенно остывает. В результате этого процесса появляется твердая оболочка. Лава, которая находится под этой коркой, сохраняет высокую температуру и продолжает двигаться вниз. Когда извержение завершается, образовавшиеся в результате этих процессов каналы превращаются в лабиринты пустых пещер.

Обычно потолки этих естественных катакомб непрочные и поэтому быстро обваливаются. Но при определенных условиях они могут приобрести прочность, которой вполне хватит, чтобы уцелеть и при новых извержениях. Таким путем могут образоваться длинные и глубокие пещеры, заваленные мощными слоями затвердевшей лавы. Но при этом некоторые из этих природных коридоров могут сохранить связь с поверхностью.

Согласно второй гипотезе, пещеры на Марсе появились в результате мощных ударов массивных метеоритов. Вследствие этих «бомбардировок» появлялись многочисленные разломы в почве и вода, появившаяся из растаявшего льда. Распространяясь по образовавшимся трещинам, вода вымывала из марсианских грунтов легкорастворимые минералы. И если грунт был податливым, трещины увеличивались в размерах, со временем превращаясь в разветвленную паутину коридоров.

Именно в таких пещерах, по мнению ученых, и следует искать живое вещество, так как толстый слой породы способен защитить биологические объекты от космической радиации.

Двуликий «Янус»

Уже давно исследователей Солнечной системы ставит в тупик странная ситуация с поверхностью Марса. Дело в том, что Северное полушарие планеты почти полностью занято огромным плоским котлованом, а Южное нагорье утыкано горами, во много раз превышающими земные.

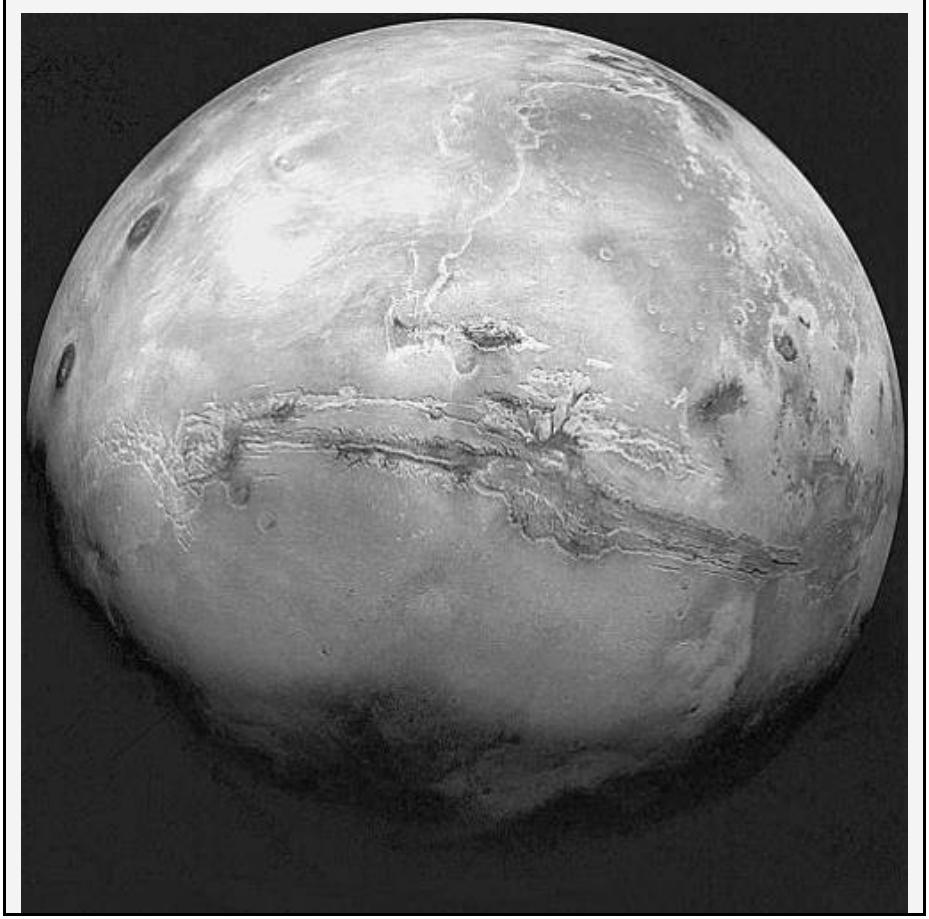
Самыми же высокими областями считаются большие вулканические купола гор Фарсида и равнины Элизий. Над обеими областями доминируют несколько огромных потухших вулканов, самым большим из которых является Арсия высотой 27 километров и 26-километровый Олимп в возвышенной области Тараис в Северном полушарии. Это самые высокие щитовые вулканы в Солнечной системе. Для сравнения, такие же вулканы на Земле на Гавайских островах поднимаются над морским дном всего на 9 километров.

Кроме того, и диаметр марсианских вулканов несравним с диаметром их земных собратьев.

Так, крупнейшие из них — Арсия и Олимп — у основания достигают 500–600 километров. При этом диаметр кратера у Арсии — 100, а у Олимпа — 60 километров. В то же время у величайшего на Земле вулкана Мауна-Лоа на Гавайских островах диаметр кратера 6,5 километра.

Таким образом, Красная планета словно демонстрирует два своих лика — взбалмошный горный и спокойный равнинный.

Чтобы как-то истолковать эту особенность Марса, ученые выдвинули две разные версии. Приверженцы первой из них считают, что около 3,8 миллиарда лет назад мощнейшая вулканическая деятельность привела к тому, что из внутренних областей Марса на его поверхность вылилось колоссальное количество магмы. Остыв, она и создала необычное различие в полусферах Марса.



Красная планета словно демонстрирует два своих лика — взбалмошный горный и спокойный равнинный

В основу второй гипотезы положено предположение, что огромная низина Бореалис в Северном полушарии, занимающая 40 % площади Марса, появилась еще в самом начале его эволюции, когда крупное небесное тело врезалось в поверхность планеты.

Но в правильности этой гипотезы были высказаны определенные сомнения. Например, было отмечено, что внешний вид этой низины мало напоминает ударный кратер: во-первых, она сильно вытянутая, хотя в случае падения метеорита должна быть круглой; во-вторых, ее края неровные, причем на разных участках имеют разную высоту.

Но, несмотря на эти возражения, гипотеза продолжает жить. Тем более что в ее пользу не так давно ученые представили довольно серьезные аргументы. Вытянутость низины, считают

ученые, вовсе не противоречит этой гипотезе. Дело в том, что похожие кратеры есть и на Луне. И скорее всего они появились в результате падения метеоритов или астероидов на планету под острым углом.

А неровности краев низины Бореалис вполне объяснимы начавшейся уже позже вулканической деятельностью.

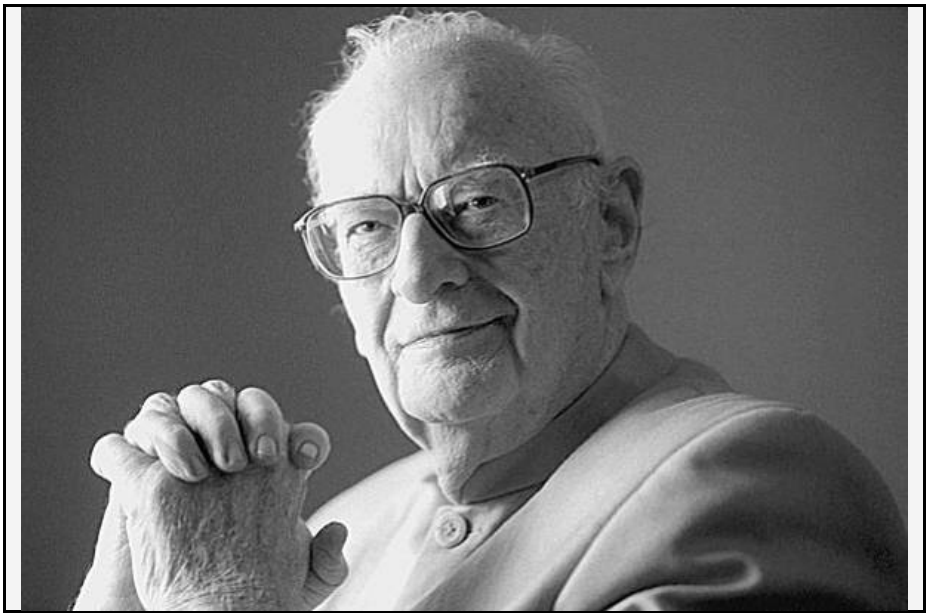
Для доказательства своей точки зрения ученые воспользовались данными зондов серии «Марс», исследовавшими планету. В ходе обработки полученной информации ученые создали модель, из которой убрали предполагаемое воздействие на долину вулканов. И увидели почти идеально ровный эллиптический кратер, который, кстати, является самым большим в Солнечной системе.

Расчеты показывают, что в планету на заре ее юности врезалось тело диаметром около 2 тысяч километров, то есть больше, чем Плутон. Столкновение произошло под углом в 45 градусов. В результате и появилась воронка поперечником почти 10 тысяч километров.

Кстати, предполагается, что таким же путем появился и наш спутник — Луна.

Марсианские «черви» и «пауки»

Их называют по-разному: и стеклянными туннелями, и стеклянными трубками, и стеклянными червями. В каждый из этих терминов заложена определенная смысловая нагрузка, сконцентрировавшая в себе качественное определение неизвестного марсианского объекта.



Американский фантаст Артур Кларк связывал происхождение «трубок» с деятельностью гигантских червеобразных организмов

Так, в соответствии с первыми двумя определениями объекты должны иметь внутреннюю полость или же стать таковыми во время их формирования. Кроме того, эти названия наводят на мысль, что данные объекты могут иметь искусственное происхождение. В то же время название «черви» предполагает, что эти структуры имеют естественное происхождение. А в связи с тем, что эти структуры отражают солнечные лучи, слово «стеклянный» как раз и говорит о том, что они состоят из соответствующего материала.

Следует сразу заметить, что странные трубы распространены по территории Марса неравномерно. Больше всего их зафиксировано на равнине Ацидалия. Кстати, на северо-востоке этой равнины находится и знаменитая Сидония. Именно здесь

космические аппараты сфотографировали так называемое Лицо и Пирамиды — структуры, о которых нельзя определенно сказать, искусственного они происхождения или естественного.

В районе этих спорных образований космические станции зафиксировали также систему крупных трещин, собранных в сложный ячеистый узор. И как раз во всех этих разломах были обнаружены объекты, похожие на огромные трубы с «ребрами жесткости», расположенными перпендикулярно их продольной оси.

Эти марсианские «трубы» — довольно грандиозные образования, достигающие в поперечнике пятидесяти и более метров. Самая же массивная из этих систем имеет ширину 3 километра и длину — около 50 километров. Астрономы предполагают, что кроме этих гигантов в небольших трещинах находятся и более мелкие «черви», но увидеть их на снимках не представилось возможности.

История же открытия этих феноменов началась в августе 1999 года. Именно тогда частная американская компания MCCC, работавшая на НАСА, получила фотографии одного из районов Ацидалии со странными гофрированными объектами, очень похожими на огромные трубы.

Через три года, после соответствующих бюрократических процедур, были выполнены повторные снимки того же участка Ацидалии. И к удивлению специалистов, на полученных фотографиях никаких видимых изменений с «червями» не случилось: они по-прежнему находились на старых участках.

Конечно же, данной марсианской аномалии требовалось правдоподобное объяснение. В связи с этим было выдвинуто несколько гипотез, которые можно объединить в две альтернативные группы. В соответствии с первой группой гипотез эти «гофрированные трубы» имеют естественное происхождение, согласно же другой — их создали разумные существа.

Так, сотрудник НАСА доктор Дэвид Пери утверждает, что это марсианские дюны. Американский геолог Рон Никс считает, что такие огромные трубчатые структуры могли появиться лишь в результате значительных выбросов лавы.

А вот приверженцы техногенной версии уверены, что червеобразные сооружения построили обитатели Марса. И сделали они их для того, чтобы обеспечить водой жилые и промышленные комплексы, находящиеся внутри этих структур. А некоторые энтузиасты утверждают даже, что на фотографиях — остатки древней марсианской цивилизации.

Есть и такие ученые, правда, их немного, которые связывают происхождение «трубок» с деятельностью гигантских черве-

образных организмов. В частности, такую точку зрения в 2001 году высказал известный американский фантаст Артур Кларк. Правда, реально смотрящий на вещи ученый вряд ли согласится признать существование организма длиной 50 и шириной 3 километра.

Еще одна гипотеза предполагает, что «черви» — это неизвестные на Земле типы гидротехнических сооружений.

Короче говоря, гипотез предостаточно. Однако ни одна из них пока не в состоянии объяснить, что же на самом деле представляют собой гигантские марсианские «черви»…

Но, оказывается, кроме «червей» обнаружены на Красной планете и «волосы, и «пауки». И опять же, помогли это сделать современные технические средства — автоматический зонд НАСА, который 25 марта 2009 года передал на Землю фотоснимки странных объектов.

«Волосы» имеют довольно значительные размеры и внешне напоминают клочья шерсти. Поэтому их так и назвали — «волосы».

Чтобы объяснить происхождение этих необычных структур, астрономы выдвинули несколько гипотез. Приверженцы наиболее правдоподобной из них предполагают, что эти волосоподобные образования являются продуктом выделяющейся из недр планеты твердой углекислоты, которая при повышении температуры начинает испаряться, то есть превращается в газ.

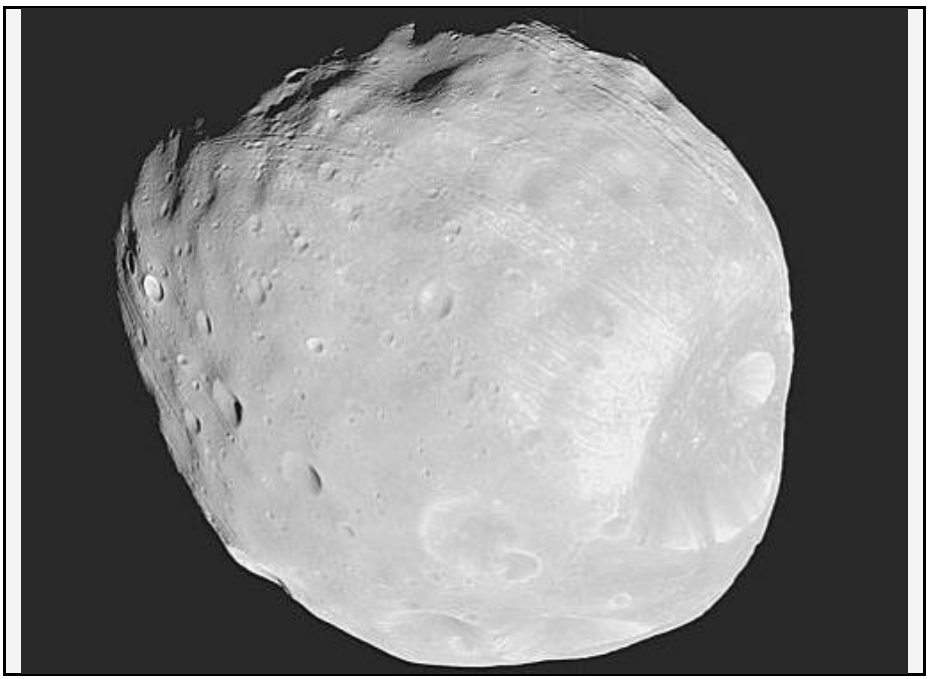
Пробив наружный ледяной слой, струи газа вырываются на поверхность. При этом они захватывают с собой мельчайшие пылевидные частицы, которые рассеивают вокруг. В результате этого процесса, как считают специалисты, и возникают такие странные структуры, напоминающие пучки волос.

Если же пыль на поверхности отсутствует, а корка льда слишком твердая и не поддается разрушению, то не сумевший вырваться наружу газ в этом случае образует на поверхности выпуклости. Они-то как раз и похожи на огромных пауков. Поэтому в силу аналогии ученые назвали их марсианскими «пауками».

Загадочное ускорение Фобоса

Эту загадку Фобос задал астрономам в 1945 году. Именно тогда американский ученый Б. Шарплесс заметил в движении Фобоса труднообъяснимые особенности. Оказалось, что спутник Марса перемещается по очень пологой спирали, медленно, но неуклонно приближаясь к поверхности планеты. После проведенных расчетов Шарплесс заявил: «Если так будет продолжаться и дальше, то через 15 миллионов лет Фобос может упасть на Марс». Вот такая арифметика. Именно это ускорение в движении Фобоса и было названо вековым.

С этой особенностью Фобоса ученые не могли разобраться до тех пор, пока в 1959 году не установили, что по похожим спиралевидным орбитам движутся также и искусственные спутники Земли. В верхних слоях атмосферы в результате торможения скорость их падает, и они начинают снижаться, одновременно, приобретая центростремительное ускорение. Эти данные натолкнули ученых на мысль, что, возможно, те же самые факторы влияют на изменение параметров Фобоса.



В движении Фобоса есть труднообъяснимые особенности

В том же году знаменитый советский астрофизик И.С. Шкловский в ходе строгих математических расчетов показал, что столь странное поведение Фобоса вполне объяснимо, если предположить, что он… внутри пустой, как, например, те же искусственные спутники Земли!

Эти выводы советского ученого приводили к четкому логическому выводу, что Фобос тоже является искусственным телом! А дальше следовал однозначный вопрос: кто построил это тело? И автоматически напрашивался ответ: представители иной цивилизации!

Однако другой советский ученый, Н.Н. Парийский, практически в одно и то же время со Шкловским предложил свое объяснение ускорения Фобоса. Согласно его гипотезе, непонятные явления в движении спутника можно объяснить приливным торможением.

Говоря другими словами, перемещение Фобоса, хотя размеры у него и невелики, из-за близости к Красной планете вызывает значительные приливы марсианской коры, во многом похожие на те, которые вызывает на Земле ее спутник — Луна. А образовавшийся на Марсе приливной горб, который отстает от движения Фобоса на четверть круга, притормаживает его своим притяжением.

Впрочем, этой гипотезой объяснения странного поведения Фобоса не исчерпываются. Например, было высказано предположение, что тормозит движение спутника очень плотная атмосфера Марса. Или давление солнечного света.

Но последующие исследования показали, что ни атмосфера Марса, ни солнечный свет никакого отношения к вековому ускорению не имеют. Однако оно, тем не менее существует. Это со временем подтвердили не только наблюдения с Земли, но результаты, полученные с автоматических межпланетных станций.

Так, на фотоснимках, отправленных на Землю космической станцией «Маринер-8», было хорошо заметно, что Фобос и Деймос представляют собой громадные глыбы неправильной формы. А это значит, что к их происхождению инопланетяне отношения не имеют.

На сегодняшний день наиболее приемлемым считается объяснение Парийского. В пользу этой гипотезы говорит и то обстоятельство, что у другого спутника Марса, Деймоса, векового ускорения не наблюдается.

Юпитер. Жестокий, злой и водородный

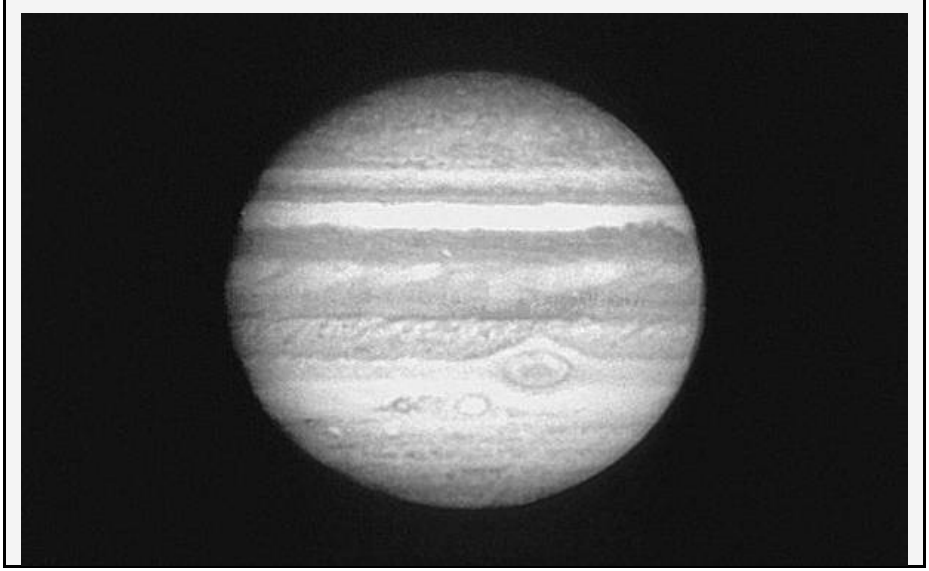
Долгое время у большинства исследователей Солнечной системы о Юпитере было очень благоприятное мнение. Связано оно было с тем, что Юпитеру постоянно приписывалась своеобразная роль защитника Земли и других планет от массированного обстрела астероидами. Астрономы считали, что газовый гигант Юпитер благодаря мощным силам гравитации захватывает многочисленную армаду космических тел, которые, залетев в пределы Солнечной системы из далеких просторов Вселенной, нередко могут серьезно угрожать другим планетам.

И вдруг отношение к Юпитеру-защитнику резко изменилось. И случилось это благодаря детальному компьютерному анализу поведения малых небесных скитальцев в пределах планеты-гиганта.

Исследовав траектории 40 тысяч астероидов, комет и других космических тел, в силу разных причин оказавшихся во владениях Солнечной системы, ученые обнаружили, что поведение Юпитера не столь благородно, как считалось ранее.

До появления в Солнечной системе эти тела обычно двигались по круговым орбитам. И, «обитая» где-то на периферии Солнечной системы, какой-либо реальной опасности для внутренних планет они не представляли.

Но как только они оказывались в сфере влияния внешних планет, особенно Юпитера, их поведение резко менялось: и в первую очередь это проявлялось в том, что эти «мелкие» небесные скитальцы неожиданно изменяли траектории своего движения. Их орбиты начинали сильно вытягиваться, и в конце концов это приводило к тому, что они, подобно гигантским ядрам, устремлялись в центральные районы Солнечной системы.



Исследования Юпитера показали, что в большинстве случаев он несет главную ответственность за падающие на Землю астероиды

Ученые, которые установили этот факт, впоследствии заявили: «Наши исследования Юпитера показали, что в большинстве случаев он несет главную ответственность за падающие на Землю астероиды. То есть он не защищает нашу планету, а организовывает по ней настоящий и к тому же беспорядочный обстрел».

Таким образом, вместо «благородного рыцаря», Юпитер предстал в обличье злого и коварного разбойника.

Установили ученые и еще один любопытный факт, связанный с Юпитером. Правда, его жестокого характера он не касается. Оказывается, на этой планете, как и на Земле, тоже есть свой Мировой, правда, юпитерианский океан. Но вместо воды находится в нем главный элемент планеты — водород. А океаном он называется потому, что при том колоссальном давлении, под которым находится поверхность Юпитера, водород превращается в жидкость. Именно по этой причине вся поверхность Юпитера, укрытая слоем атмосферы, представляет собой огромный океан сжиженного молекулярного водорода.

И конечно же этот океан, существование которого для жителя Земли кажется абсолютно невозможным, имеет массу удивительных особенностей. Так, на нем разгоняет волны сверхплотный ветер, достигающий скорости 100 и более метров в секунду. И при этом вся поверхность юпитерианского океана,

если говорить земным языком, напоминает «кипение» обычной воды. Кстати, когда в 1994 году в это водородное море упала комета, возникли гигантские волны, высота которых достигала нескольких километров.

Этот водородный океан имеет и много других особенностей, трудно укладывающихся в те представления, к которым привык живущий на Земле человек. Например, в юпитерианском океане по мере погружения в него очень быстро растут давление и температура. Так, на глубине в 46 тысяч километров от поверхности планеты давление достигает 3 миллионов атмосфер, а температура — около 11 тысяч градусов. (А это, между прочим, почти в два раза выше температуры на поверхности Солнца.) Находясь под таким фантастическим давлением, водород переходит в жидкое металлическое состояние, похожее на ртуть.

Впрочем, сегодня ни один специалист не может даже приблизительно описать те качественные характеристики, которые присущи жидкому водороду. И причина этого одна: он никогда не воспроизводился в лабораторных условиях.

Родимые пятна Юпитера

Оно было замечено еще в 1665 году. И впервые увидел его астроном Джованни Кассини. Речь в данном случае идет о Большом Красном Пятне (БКП) на Юпитере.

Впрочем, претендовать на звание первооткрывателя БКП может и Роберт Гук, который в 1664 году в своих записях указал на наличие некоего пятна на Юпитере. Скорее всего это и было знаменитое «родимое пятно» этой планеты.

Впрочем, открытие объекта для астрономов лишь, как говорится, начало большого пути. И на этой дистанции их могут ожидать самые невероятные сюрпризы. Так, до полета американских космических аппаратов «Вояджер» большинство ученых считало, что пятно представляет собой некое плотное образование. Но после многочисленных наблюдений и фотоснимков этой марсианской метки оказалось, что это — гигантский ураган-антициклон, имеющий огромнейшие размеры: по крайней мере согласно последним измерениям, его длина колеблется от 24 до 40, а ширина — от 12 до 14 тысяч километров. При этом, как установили многочисленные наблюдения, площадь пятна постепенно уменьшается. Например, в начале XX века оно примерно в 2 раза было больше, чем в настоящее время.

Что же касается характеристик БКП, то, во-первых, расположено оно примерно на 22-м градусе южной широты где-то на 8-километровой высоте от верхней кромки окружающих облаков, и, во-вторых, перемещается это пятно параллельно экватору планеты. Газ в этой юпитерианской «родинке» полный оборот совершает почти за 6 земных суток, и при этом движется против часовой стрелки. Скорость же воздушных потоков внутри БКП превышает 500 километров в час.

Располагая столь точными топографическими данными юпитерианского пятна, ученые тем не менее объяснить его насыщенный красный цвет пока не могут, хотя и предполагают, что не последнюю роль в этом играют химические соединения, в состав которых входит фосфор.

Роберт Гук в 1664 году в своих записях указал на наличие некоего пятна на Юпитере

Кроме Большого пятна, есть на Юпитере и другие вихревые отметины, правда, меньших размеров, которые оставляют после себя мощные ураганы. При этом эти области разбушевавшихся стихий могут быть белыми, коричневыми или красными. И продолжительность их жизни исчисляется не неделями или месяцами, а десятками, а, возможно, и сотнями лет. Следует также отметить, что «родинки» в атмосфере Юпитера отмечены в обоих полушариях. Правда, те, которые существуют продолжительное время, зафиксированы лишь в Южном полушарии.

Как и в атмосфере Земли, в атмосфере планеты-гиганта тоже происходят столкновения ураганов. И связано это и в том и в другом случае с разными скоростями движения атмосферных

потоков. Такое явление было отмечено земными наблюдателями в 1975 году. В результате этого «поцелуя» БКП на несколько лет потускнела. Почему? Астрономы пока находятся в недоумении.

Вообще, биография БКП насыщена разными приключениями. Так, астрономы предполагали, что в июле 2006 года БКП столкнется с крупным красным телом Oval BA. Однако этого не произошло.

Через два года телескоп «Хаббл» зафиксировал факт поглощения Большим пятном скромного пятнышка красного цвета, появившегося в 2006 году.

Кстати, многие астрофизики полагают, что поглощением таких пятнышек-лилипутов Большое красное пятно подпитывает себя энергией. И, возможно, длит свой невероятно долгий век.

Чуть выше уже упоминалось об еще одном пятне на поверхности планеты-Геркулеса. Астрономы назвали его Oval BA. Образовалось оно, согласно различным точкам зрения, между 1998 и 2000 годами. И случилось это после того, как три небольших овальных тела, за которыми астрономы наблюдали в течение 60 лет, слились в одно.

Вначале новая «родинка» на Юпитере имела белый цвет. Но в феврале 2006 года она неожиданно «перекрасилась» в красно-коричневый.

Почему меняется цвет, сказать пока трудно. Но, согласно одной из гипотез, причина этого явления кроется в следующем: пока мощные ураганные ветры дуют над верхним краем поверхности атмосферы, пятно имеет белый цвет. Когда же сила ветра возрастает, вихрь поднимается выше общего слоя облаков. И уже в этой атмосферной области ультрафиолетовый участок спектра солнечного излучения в результате химических процессов меняет цвет облака, придавая ему красный оттенок.

Кстати, следует отметить, что гигантские «пятна-ураганы» характерны не только для Юпитера, но и других газовых планет. В частности, Большим темным пятном может «похвастать» и Нептун.

Загадочные спутники Юпитера

На многих небесных телах — планетах и спутниках — происходят извержения вулканов. И в общем-то ничего удивительного в этом нет. Казалось бы, то же самое можно было бы сказать и об Ио — спутнике Юпитера, на котором также отмечена вулканическая деятельность. Однако как выяснилось, механизм извержений на этом спутнике особенный и к тому же весьма удивительный.

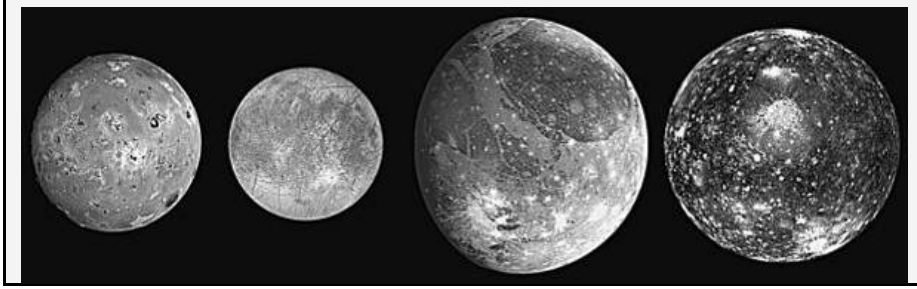
На Земле, как известно, извержения вулканов происходят в результате разогрева коры под воздействием тепла, которое излучается при радиоактивном распаде элементов. Но размеры Ио небольшие, поэтому ученые уверены, что такой механизм вулканической деятельности на спутнике функционировать не может. А извержения тем не менее происходят.

Оказывается, энергию для внутреннего разогрева Ио получает из нескольких источников: приливных воздействий второго юпитерианского спутника — Европы, самого Юпитера и в незначительном количестве от третьего спутника — Ганимеда.

Как только Ио приближается к определенной точке относительно Европы и Ганимеда, их влияние начинает искажать орбиту Ио. При этом за один оборот спутник два раза меняет траекторию движения, перемещаясь на 10 километров «вверх» и на такое же расстояние — «вниз». В результате этих «прыжков» круглая форма орбиты меняется.

А поскольку Ио имеет значительный приливный горб, то во время движения по орбите ее сильно качает. В результате всех этих воздействий литосфера Ио периодически меняет свою форму и положение и при этом, подобно многократно изгибаемой проволоке, разогревается.

Такие приливные воздействия приводят к тому, что в центре Ио выделяется колоссальная энергия — 60–80 миллионов МВт. При этом большая ее часть поступает в приповерхностные слои спутника, разогревая литосферу.



Галилеевы спутники Юпитера. Слева направо, в порядке удаления от Юпитера: Ио, Европа, Ганимед, Каллисто

Выдвинутая гипотеза на удивление оказалась очень верной. Дело в том, что на основании анализа взаимных возмущений юпитерианских спутников были предсказаны извержения на Ио. Этот прогноз был опубликован в печати незадолго до сближения со спутником автоматической станции «Вояджер». Оказалось, что мощность, рассеиваемая в приливных возмущениях Ио, достигает 2 Вт на метр квадратный, что в 30 раз больше тепла, которое излучает поверхность Земли.

Измерения температуры спутника, проведенные «Вояджером», показали, что около 2 % его поверхности занимают активные горячие пятна. Их более 10. Размеры пятен колеблются от 75 до 250 километров, а температура в них достигает 310, 400 и даже 600 градусов Цельсия. «Вояджер-1» обнаружил 8 гигантских извержений, которые происходили как раз в горячих пятнах.

Когда уже «Вояджер-2» через 4 месяца оказался рядом с Ио, то было отмечено, что 7 вулканов все еще действуют. «Потух» лишь один из наиболее крупных вулканов, получивший название Пеле.

В 1979 году в точке, которая оказалась вулканической кальдерой Пеле, была зарегистрирована наивысшая температура — 600 градусов Цельсия…

Информацию о спутнике Юпитера — Европе, как и о любом другом далеком космическом объекте, астрономы получают из снимков, которые отправляют на Землю искусственные космические аппараты.

Судя по тому рельефу, который ученые увидели на фотографиях с космических аппаратов, оболочка одного из спутников Юпитера — Европы представляла собой сплошной ледяной панцирь, броней окутывающий его тело.

Но для ученых был интересен даже не сам ледяной «костюм» Европы, а обнаруженная на ее поверхности густая сеть искривленных пересекающихся линий. Причем вся она

напоминала структуры, которые ранее были обнаружены на снимках Северного Ледовитого океана, сделанных с искусственных спутников Земли.

Сначала странную аналогию астрономы посчитали ошибкой в измерениях, потом ее связали с недостатками в фотоаппаратуре. Но когда был проанализирован спектральный состав полученных изображений, всякие сомнения отпали: на поверхности Европы находится лед.

Причем согласно первым расчетам, толщина ледяного «одеяла» Европы должна была составлять около 100 километров. Правда, впоследствии более точные измерения дали совсем другие, более скромные результаты.

Как и любой лед, структура верхнего покрывала Европы стабильностью не обладает и под воздействием различных внутренних и внешних факторов периодически разрушается. Из появившихся на поверхности спутника «ран» выливается вода, которая тут же взаимодействует с веществами, соприкасающимися с поверхностными слоями Европы.

Что же касается сетки линий, то скорее всего это разломы, которые являются следствием серьезных тектонических процессов в массивной ледяной коре. Эти «раны» Европы впечатляют своими размерами: нередко их ширина достигает сотен километров, а протяженность — 3000 и более километров.

При этом сами эти разломы очень быстро заполняются выбрасываемым изнутри спутника раствором, имеющим оранжевый цвет. При этом изливающийся раствор очень быстро закипает и в то же время почти моментально замерзает, выпадая на поверхность спутника в виде снега и инея. Радиус же этих выбросов достигает нескольких сотен километров.

Впрочем, даже не ледяной кожух Европы является точкой основной интриги, связанной с этим спутником. Более важен для астрономов тот слой, который находится под вечными льдами Европы. Дело в том, что существует версия, согласно которой под ледяной корой Европы находится огромное море жидкой воды, объем которой, по некоторым сведениям, может быть намного больше той, что вмещают в себя все океаны Земли. И это предположение, между прочим, подтвердили данные, полученные со спутника «Галилей».

Более того, на некоторых кадрах даже можно заметить значительные куски льда, вмерзшие в другие, более молодые ледяные фрагменты. Многие же участки коры спутника словно состоят из блоков, которые, как предполагают исследователи, могут даже перемещаться.

Юпитер-предсказатель

Есть в истории исследования Юпитера два любопытных факта, ставших важными вехами в развитии астрономической науки.

В 1609 году Галилео Галилей сконструировал телескоп, дававший почти 30-кратное увеличение. С его помощью он предпринял первое телескопическое исследование вселенских просторов, открыв немало нового и любопытного на небе.

А в ночь с 6 на 7 января 1610 года ученый впервые увидел в телескоп рядом с Юпитером четыре яркие точки, которые нельзя было рассмотреть невооруженным глазом.

Не прошло и суток, а эти звездочки уже находились в другом месте, изменив свое положение относительно планеты и друг друга.

Прежде чем делать какие-то выводы, Галилей за странными «звездами» вел наблюдение в течение нескольких дней. В конце концов он пришел к заключению, что в поле его телескопа находятся спутники Юпитера, которые движутся вокруг него, как планеты вокруг Солнца.

В марте 1610 года из печати вышло сочинение Галилея «Звездный вестник, открывающий великие и в высшей степени удивительные зрелища…». В нем ученый и рассказал о своем открытии новых небесных тел — спутников.

В 1609 году Галилео Галилей сконструировал телескоп, дававший почти 30 кратное увеличение

О своих наблюдениях попутчиков Юпитера Галилей писал следующее: «Хотя я и принял их за неподвижные звезды, меня удивило их расположение в точности на одной прямой линии, параллельной эклиптике… Две звезды располагались к востоку, а одна — к западу… Но когда я по воле Божией повторил наблюдения 8 января, то обнаружил совершенно иное расположение — все три звездочки стояли к западу от Юпитера, ближе к нему и друг к другу… Не может быть сомнения в том, что они совершают свои обороты вокруг Юпитера, а вместе с ним в двенадцать лет — оборот около центра мира… Мы приобретаем прекрасный аргумент против тех, которые, мирясь в системе Коперника с движением планет вокруг Солнца, настолько смущаются годичным обращением Луны вместе с Землей вокруг Солнца, что отвергают эту мировую систему. Но теперь имеется не только одна планета, обращающаяся вокруг другой и вместе с последней — вокруг Солнца, но целых четыре, путешествующих и вокруг Юпитера, и вместе с ним — вокруг Солнца».

Но, как нередко случается, большинство ученых к открытию

Галилея отнеслись с явным недоверием. Тогда ученый обратился за поддержкой к Кеплеру, отправив ему экземпляр только что изданной книги.

Кеплер проявил к молодому коллеге максимум уважения и вскоре опубликовал ответ, назвав его «Разговор со Звездным вестником». В «Разговоре» Кеплер высказал полную поддержку исследованиям Галилео. Кроме того, «звезды» Юпитера и Луну он предложил называть «спутниками».

Кстати, по четырем спутникам Юпитера — Ио, Европе, Ганимеду и Каллисто — мореплаватели долгое время определяли положение судна в открытом море, то есть использовали их в качестве своеобразных «небесных часов».

Помог Юпитер и его спутники ответить и на вопрос: как распространяется свет — мгновенно или скорость его все же конечна?

Датский астроном Оле Ремер много времени уделял наблюдениям за затмениями спутников Юпитера. При этом он делал предварительные расчеты наступления этих событий. Когда же в 1675 году ученый сравнил реальную картину с расчетной величиной, то обнаружил, что, если Юпитер и Земля находятся по разные стороны от Солнца, наблюдения и вычисления расходятся. В этом случае затмения спутников отличаются от полученных математическим путем примерно на 1000 секунд.

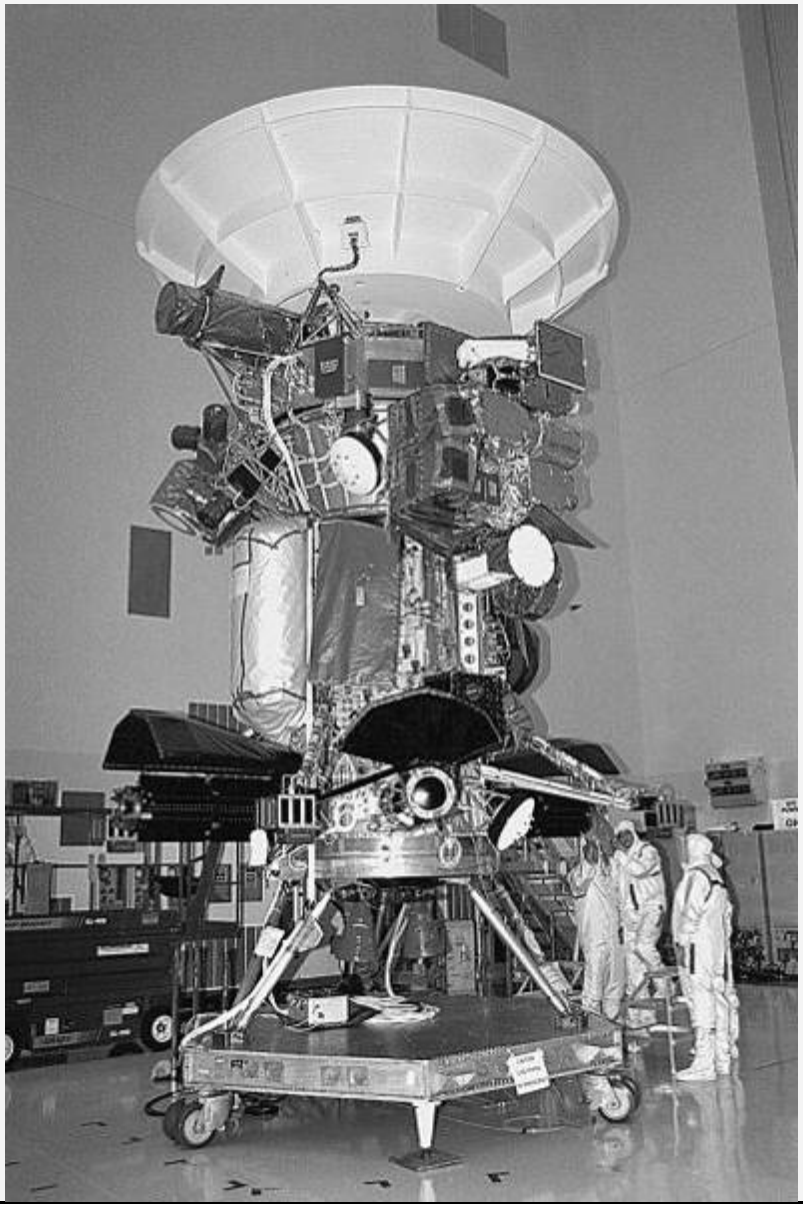
Чтобы объяснить этот факт, Ремер предположил, что 1000 секунд — это как раз то время, которое требуется свету, чтобы пересечь по диаметру орбиту Земли. А так как диаметр земной орбиты равен 300 миллионам километров, то скорость света должна составлять около 300 000 километров в секунду.

Сатурн. Окольцованная планета

Как мы уже знаем, с именем великого Галилея связано немало астрономических открытий. С помощью телескопа он обнаружил горы на Луне, открыл фазы Венеры, пятна на Солнце, а также звездную природу Млечного Пути.

В 1610 году ученый приступил к тщательным наблюдениям за Сатурном. Именно в это время он и обнаружил кольца этой планеты. Но сначала Галилей не понял, что представляют собой эти странные образования, поэтому в своих дневниках лишь отметил, что Сатурн состоит из частей. В июле того же 1610 года он опубликовал следующее зашифрованное сообщение: «Отдаленнейшую из планет наблюдал тройную». Во времена Галилея «отдаленнейшей из планет» считался Сатурн, а его кольца в телескопе ученого выглядели как два размытые пятна по внешнему краю планеты.

Их он даже сравнил с двумя слугами, «которые поддерживают старика Сатурна (бога времени у древних римлян) в его утомительном пути по небу».



Автоматическая межпланетная станция «Кассини»

Дальнейшие наблюдения за Сатурном принесли еще ряд сюрпризов. Так, в 1612 году вместо тройной планеты Галилей увидел лишь одиночный диск. «Возможно ли, что какой-то демон-насмешник обманул меня?» — писал он.

Но на этом «фокусы» Сатурна не прекратились. Через некоторое время Сатурн предстал перед ученым с «парой ручек» по краям. Все эти «иллюзии» далекой планеты Галилео Галилей

так и не разгадал. А в 1626 году в связи с потерей зрения он и вовсе прекратил наблюдения за небесными телами.

Кроме Галилея, в свои простенькие телескопы увидели странную свиту Сатурна и некоторые другие астрономы того времени. И, конечно же, им тоже не удалось разобраться с «придатками» Сатурна.

Только когда были изобретены более мощные средства наблюдений за небесными телами, появились и более полные сведения о странных структурах Сатурна. Так, в 1660-х годах нидерландский математик, физик и астроном Христиан Гюйгенс открыл у Сатурна кольца, а в 1675 году знаменитый французский астроном Кассини установил наличие между кольцами щели…

Кольца Сатурна все время находились в сфере внимания ученых. И такой постоянный к ним интерес дал свои результаты. Так, уже к середине XIX века астрономы обнаружили, что Сатурн находится в окружении десяти колец.

Со временем было обнаружено, что Сатурн обладает целым комплектом разных колец, а 3 основные из них, получившие названия A, B и C, можно увидеть даже с Земли. Более слабые кольца называются D, E, F. В свою очередь эти кольца тоже делятся на более узкие колечки. В результате Сатурн оказывается опоясанным великим множеством колец. Сколько же всего их, сказать сложно. Хотя предполагается, что их от 500 до 1000.

Несколько узких колец было обнаружено также и в делении Кассини, хотя ранее считалось, что какие-либо вещества в нем отсутствуют.

Оказалось также, что щель, обнаруженная Кассини, не единственная. Их теперь насчитывается около полутора десятков. Кстати, в ясные ночи деление Кассини можно увидеть с Земли, впрочем, как и менее заметные щели.

Ширина всех колец Сатурна приблизительно равна 400 тысячам километров. В то же время, как это ни удивительно, их толщина всего несколько десятков метров. Поэтому сквозь них, словно через мелкоячеистую сеть, видны звезды. Правда, их яркость при этом значительно слабее, чем в обычных обстоятельствах.

Используя передовые технические средства, в особенности уникальные возможности космических межпланетных станций, ученые разобрались со многими «анатомическими» особенностями колец Сатурна. Оказалось, что все они состоят из разных по форме и размерам льдин: некоторые из них не больше мельчайших пылинок, другие — достигают нескольких метров в поперечнике.

А, например, при тщательном исследовании кольца C было

установлено, что размеры льдин в нем колеблются от 10 сантиметров до 10 метров. При этом на один кусок льда размером 10 метров приходится примерно 1000 кусочков в поперечнике около 1 метра и примерно миллион мельчайших ледяных пылинок.

В основном же кольца, как предполагают ученые, состоят из частиц метровых размеров.

Подчиняясь универсальным законам Кеплера, в зависимости от радиуса кольца они движутся с различными скоростями. При этом чем они ближе к планете, тем их скорость выше.

Следует иметь в виду, что ежегодно кольца меняют свой внешний вид. Связано это с изменением наклона плоскости колец по отношению к плоскости орбиты планеты. Поскольку наклон плоскости колец по отношению к плоскости орбиты составляет 26°, то по этой причине в течение года они имеют максимальную ширину. Однако затем они становятся все б»іже и б»іже, пока спустя примерно 15 лет не превратятся в едва видимую линию.

Очень красочно описал кольца Сатурна физик и астроном Николай Горькавый. Предоставляем ему слово.

«…Если “перепрыгнуть” через полтора миллиарда километров, отделяющих нас от Сатурна, и взглянуть на кольца с расстояния 100–200 тысяч километров, то окажется, что они расслаиваются на тысячи колечек. Среди них есть узкие потоки, отклоняющиеся от круговой орбиты. Края некоторых колец зазубриваются, а сами они колышутся под гравитационным напором спутников, изгибаясь и образуя волны. Спиральные волны, эллиптичные кольца, странные переплетения узких колечек… все сюрпризы колец трудно перечислить.

Ну, а если приблизиться к кольцам вплотную, то они окончательно потеряют для нас свою монолитность и превратятся в огромное количество отдельных “спутничков” Сатурна — частиц из обычного водяного льда самой разной величины: от мелких пылинок до глыб с поперечником 10–15 метров. Основная масса колец Сатурна заключена в частицах метровых размеров. Но это не цельные куски льда, а снежные комья, такие же рыхлые, как свежевыпавший земной снег (только там вряд ли есть узорчатые снежинки).

Эти снежные тела вращаются вокруг Сатурна со скоростью около 10 км/сек. Их скорости так хорошо уравнены, что соседние частицы кажутся неподвижными по отношению друг к другу. На самом деле они очень медленно перемещаются в разных направлениях — со скоростью 1–2 мм/сек. Примерно с такой скоростью ползают земные улитки.

Время от времени можно наблюдать эффектное зрелище —

столкновение двух крупных частиц. Вот две глыбы размером с садовый домик начинают медленно соприкасаться друг с другом, сдвигая с поверхности целые сугробы рыхлого снега. Им не повезло: они не выдержали взаимного давления при ударе и медленно развалились на части. Типичная для колец “катастрофа” при скорости миллиметр в секунду!

Два больших остатка первоначальных тел продолжают движение, а сброшенные с них сугробы снега, комки и снежная пыль неспешно разлетаются в разные стороны, сверкая в лучах далекого Солнца. Через несколько дней “пострадавшие” частицы снова вырастут, поймав и поглотив огромное количество более мелких снежков в кольцах».

Горы и «спицы» на кольцах Сатурна

Мы уже отмечали, что при диаметре в сотни тысяч километров толщина дисков Сатурна достигает всего несколько десятков метров. И эти сведения считались устоявшимся фактом. Однако данные, которые астрономы получили с зонда «Кассини», эту точку зрения поколебали.

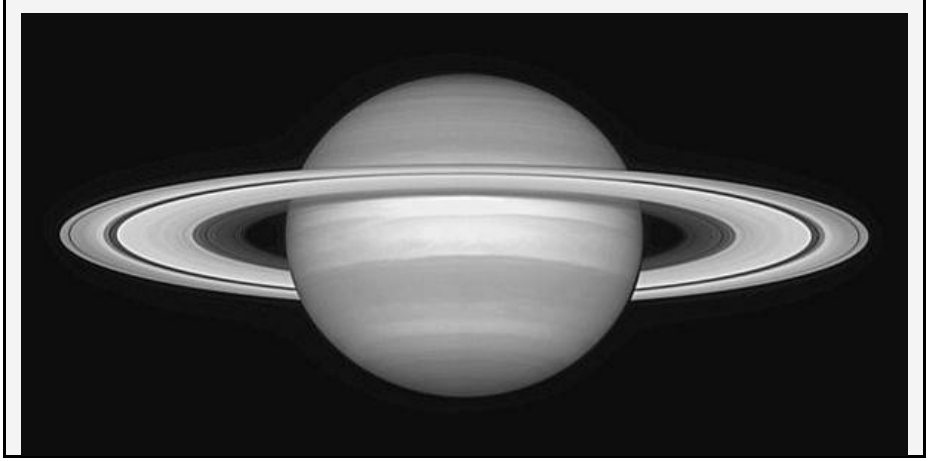
Оказалось, что некоторые участки колец вдруг утолщаются, в результате чего образуются довольно высокие горы. Например, одна из них имела высоту 4 километра.

Судя по всему, эти образования появляются в результате многочисленных столкновений осколков, входящих в состав колец. Данные о горных массивах колец были получены аппаратом в середине апреля 2009 года, когда на планете наблюдалось равноденствие — явление для Сатурна достаточно редкое, так как полный орбитальный оборот он совершает за 30 земных лет.

Во время этого явления, когда свет от Солнца падал на ребро колец, стали хорошо заметны все неровности на их поверхности. Их-то аппарат «Кассини» и сфотографировал. А высоту гор астрономы определили по длине теней, ими отбрасываемых.

Обнаруженные гигантские «выпуклости» на плоской равнине колец среди астрономов вызвали настоящее смятение. Так, один из них по этому поводу сказал следующее: «Это как надеть 3D-очки и внезапно обнаружить у картинки третье измерение. Это одно из самых важных открытий, сделанных за все время работы “Кассини”».

Еще один специалист, астроном Каролин Порко, заявила: «Мы считали, что плоскость колец имела в высоту не больше пары этажей, если сравнивать их с современными зданиями. На деле же она может достигать 3 километров — для нас это звучит, как воплотившаяся научная фантастика…»



Кольца Сатурна все время находятся в сфере внимания ученых

В ноябре 1980 года американская автоматическая межпланетная станция «Вояджер-1» вошла в систему Сатурна и передала на Землю подробную информацию о самой планете, ее кольцах и спутниках.

Уже на первых фотографиях, полученных с «Вояджера-1», было зафиксировано немало интересных фактов: вещество в щели Кассини, различный цвет колец, а также неодинаковая их яркость. Но больше всего заинтересовали ученых так называемые «спицы» — темные или светлые, вытянутые по радиусу, полосы из мелкой пыли в некоторых областях кольца В. Их длина примерно 3,5 тысячи километров, ширина — около 100 километров.

Кстати, в качестве уточнения следует отметить, что изображения «спиц» были найдены на некоторых зарисовках Сатурна, сделанных еще в позапрошлом веке. Но им тогда особого значения ученые не придали.

Следует отметить, что «спицы» — явление непостоянное. Они могут возникнуть и исчезнуть всего в течение нескольких часов. Анализ этих странных структур показал, что состоят они из заряженных частиц размером с микроскопическую пылинку.

В отношении же их происхождения выдвинуто несколько гипотез. Так, согласно одной из них, всему виной были метеориты: они попадали в кольца, вызывая электризацию частиц. Однако эта версия вряд ли может объяснить столь правильное расположение полос. Дело в том, что столкновение нескольких метеоритов с кольцами так, чтобы их следы могли сложиться в прямые линии, практически невозможно.

Согласно другой концепции, причиной появления «спиц» являются молнии, которые в свою очередь образуют мощные

электронные пучки. Находящиеся в них свободные электроны проникают в кольца и выбивают из них мельчайшие частицы, которые имеют электрический заряд. Правда, откуда у этих «пылинок» заряд, ученые пока не знают. Впрочем, существуют предположения, что заряжаются они под влиянием атмосферы Сатурна или обладающего высокой энергией ультрафиолетового излучения Солнца.

Есть и более упрощенная гипотеза. Суть ее в том, что в результате взаимодействия мельчайших частиц, находящихся в кольцах, с электростатическими силами магнитного поля Сатурна, они (частицы) концентрируются в определенных местах или поднимаются над кольцами, образуя «спицы».

Тайны колец Сатурна

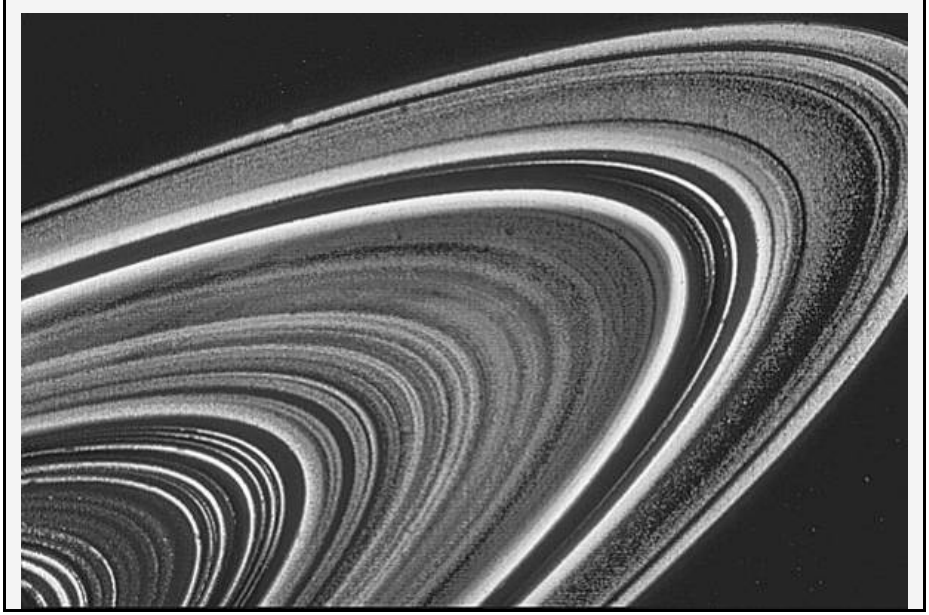
Множество теорий отнюдь не говорит о том, что «истина где-то рядом». А теорий, которые пытаются объяснить происхождение колец Сатурна, и впрямь немало. Говорить обо всех версиях нет смысла, поэтому остановимся лишь на некоторых из них.

Но вначале следует отметить, что даже о времени появления колец взгляды ученых сильно разнятся. Так, согласно одной из существующих точек зрения, возникли они около 4 миллиардов лет назад в результате разрушения одного из спутников Сатурна при его столкновениях с многочисленными крупными метеоритами. Хотя вызвать разрушение спутника могло и столкновение с крупной кометой или гигантским астероидом.

«Родить» кольца могло и некое массивное чужеродное небесное тело, оказавшееся в сфере влияния планеты-гиганта, которая своим мощными гравитационными силами буквально превратила его в обломки. Кстати, бреши в кольцах, которые могли оставить в них «пришельцы» из далеких миров, являются серьезным аргументом в пользу этой гипотезы.

Приверженцы другой гипотезы предполагают, что кольца сформировались из останков околопланетного облака. Из-за непостоянства притяжения Сатурна в спутники превратилась лишь его внешняя область. В то же время в веществе внутренних районов из-за быстрого и беспорядочного его движения происходили столкновения частиц и обломков, что в конце концов привело к полному его разрушению.

Впрочем, 4-миллиардный возраст колец не все ученые признают. Дело в том, что материалы, собранные миссией «Вояджеров», привели некоторых астрономов к прямо-таки невероятному выводу: кольцам Сатурна — 200 миллионов лет.



Помимо своего происхождения, кольца Сатурна хранят немало и других тайн

А судя по данным зонда «Кассини», отдельные кольца могли появиться независимо друг от друга, в различное время и в силу разных причин. Более того, некоторые самые «древние» кольца, как выяснилось, постоянно обновляются.

Кстати, кольца за время своего существования сделали уже триллион оборотов, то есть гораздо больше, чем спутники или планеты по своим орбитам. Суммарная масса ледяных колец Сатурна сравнима с весом его спутника Мимаса, масса которого почти 11 тысяч триллионов тонн, при радиусе около 200 километров.

И еще один вопрос, который связан с историей образования колец: почему они плоские? Оказывается, все просто. Плоская форма колец связана с разнонаправленным действием гравитационной и центробежной сил. Первая сжимает систему с обеих сторон, а вторая — мешает этому сжатию, правда, лишь поперек оси вращения. Воспрепятствовать же сжатию вдоль оси она не может.

Помимо своего происхождения, кольца Сатурна хранят немало и других тайн. Одну из них открыли американские астрономы. Оказалось, что пролетавшие недалеко от Сатурна «Вояджеры» установили весьма любопытное явление. Примерно через каждые 10 часов кольца отправляли в эфир короткие радиоимпульсы частотой от 20,4 кГц до 40,2 МГц. Эти странные

позывные были названы Сатурнианскими электростатическими разрядами (СЭР). Казалось, таким образом Сатурн пытается наладить связь с другой планетой.

Когда эти данные стали достоянием пишущей братии, во многих газетах появились сенсационные сообщения о том, что в кольцах Сатурна находится как минимум орбитальная станция инопланетян, с помощью которой они пытаются установить контакт с землянами. Но, как показало будущее, встречи двух цивилизаций не произошло.

Записал странные звуки, исходящие от Северного и Южного полюсов Сатурна, и аппарат «Кассини». Причем таинственные сигналы он фиксировал в течение трех лет. Оказалось, что на некотором удалении от поверхности планеты находятся «точечные» радиоисточники, которые перемещаются в магнитном поле Сатурна и скапливаются у полюсов.

По мнению астрофизиков, эти звуки могут возникать во время взаимодействия заряженных частиц, которые попадают в атмо-сферу планеты, а также при трении и разрушении кусочков льда при их столкновениях.

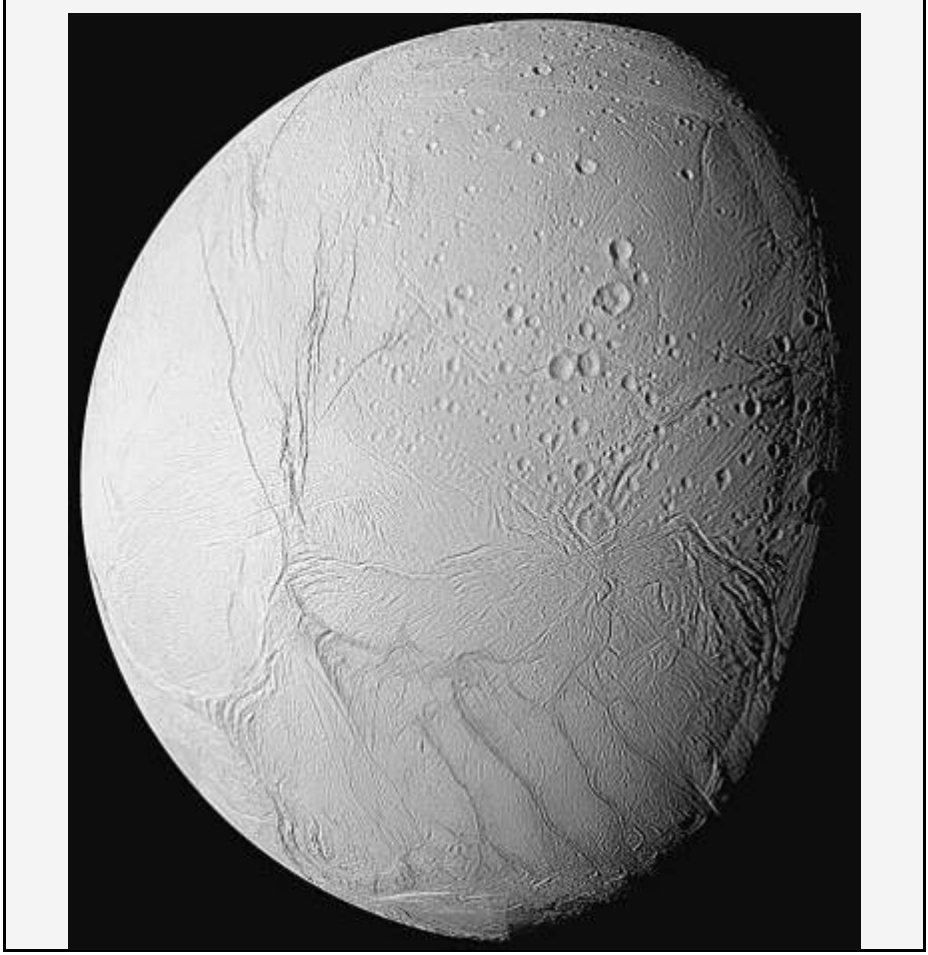
Согласно другому предположению, эти «звуки» издают метеориты, которые после падения на кольца сталкиваются с кусками льда и разбиваются. Процесс их столкновения и разрушения и сопровождается соответствующим «звучанием». Расчеты показали, что размеры частиц, обстреливающих кольца, колеблются от нескольких миллиметров до десятков сантиметров.

О том, что кольца Сатурна находятся под постоянным обстрелом метеоритов, ученые предполагали давно. Но никто не думал, что этот метеоритный дождь может иметь «голос».

Дожди и ледяные вулканы спутников Сатурна

К спутникам Сатурна Энцеладу и Титану у астрономов давно особое отношение. И тому немало причин. Дело в том, что, когда «Вояджеры» еще в начале 1980-х годов сделали первые фотографии Энцелада, ученые после их анализа стали предполагать, что на спутнике происходят активные геологические процессы.

Еще больше информации об Энцеладе, уже в нашем столетии, принесла ученым станция «Кассини». На многочисленных фотографиях спутника хорошо заметно, что его поверхность представлена равнинами, странными «морщинами», очень небольшим количеством кратеров, и, самое главное, практически вся она покрыта слоем чистого водяного льда. И именно из-за этого льда Энцелад весь белый, словно укутанный в снежную шубу. И по этой же причине он на 90 % отражает свет.



Энцелад. Фото со станции «Кассини»

Кроме этого Энцелад оказался «владельцем» довольно значительного слоя атмосферы, то есть он составил пару Титану — единственному до этого спутнику в Солнечной системе, тоже имеющему атмосферу. Состоит она на 65 % из водяного пара и на 20 % — из молекулярного водорода. Остальные же 15 % приходятся на углекислый газ, азот, монооксись углерода.

Когда 14 июля 2005 года «Кассини» прошла на высоте всего в 168 километров от поверхности спутника, ей удалось обнаружить еще и гейзеры Энцелада, которые представляли собой выбросы частиц льда и водяного пара из его южной полярной области. Их максимальные концентрации были отмечены над узкими параллельными трещинами, получившими название «тигровой шкуры».

Ученые предполагают, что эти выбросы постоянно

подпитывают атмосферу Энцелада соответствующими соединениями. Ведь сам спутник, диаметр которого всего лишь 504 километра, вряд ли в состоянии удержать вокруг себя атмосферу достаточно продолжительное время.

Самый же главный сюрприз, который преподнес Энцелад астрономам, касался его недр: именно там, по мнению специалистов, находится углеводородный «суп», жидкая вода и источник тепла. А это как раз те главные составляющие, которые участвуют в возникновении простейших биологических структур.

В выбросах гейзеров были обнаружены самые разнообразные вещества: продукты разложения воды, азот, оксид углерода, метан, пропан, ацетилен и ряд других соединений. Ученые считают, что эти вещества образуются в результате химических реакций в высокотемпературной среде, которую создает кипящая вода, скрытая на глубине в несколько десятков километров. А в жидком состоянии она находится потому, что ее разогревают радиогенные процессы и приливные явления.

Но если внутри Энцелада есть азот, метан и жидкая вода, которая взаимодействует с горячими породами и металлами, а также имеются условия, благоприятные для синтеза ацетилена и пропана, то скорее всего там проходят многие химические реакции. И вполне вероятно, в ходе этих реакций образуются сложные органические соединения, возможно даже такие, как аминокислоты. А это — кирпичики белков, которые составляют основу жизни.

Что ж, гипотеза и впрямь увлекательная! А вот насколько она реальна — покажет будущее…

Не менее загадочен и другой спутник Сатурна — Титан, являющийся к тому же и самым большим спутником в окружении Сатурна. Его диаметр — более 5100 километров. Это лишь на 50 километров меньше, чем у самого большого спутника в Солнечной системе — Ганимеда.

Титан, как и Энцелад, окружен атмосферой, причем очень похожей на земную. Она, как и воздушная оболочка Земли, состоит в основном из азота; правда, вместо кислорода вторым по объему в ней является метан.

Как и на нашей планете, в небе Титана иногда собираются наполненные влагой облака. И тогда из них на поверхность спутника начинают сыпаться дождь и снег. Причем как предполагают исследователи, ливни на Титане очень интенсивные: за несколько часов там может выпасть до одного метра, а то и более осадков. А капли дождя достигают 1 сантиметра в диаметре. Но ливни на Титане — большая редкость. Поэтому климат там такой же, как в самых жарких пустынях

Земли.

Однако говоря об огромном количестве выпадающей с ливнями влаги, следует учесть, что даже если в любой момент времени в какой-то точке Титана идет метановый дождь, тем не менее в этой же точке дожди, вероятнее всего, выпадают раз в несколько сотен лет. Но при этом сразу может выпасть слой влаги толщиной в несколько метров.

Но, естественно, то огромное количество влаги, которая появляется на поверхности Титана после проливных дождей, должно куда-то деваться. И ученые уже давно предполагают, что эта влага стекает в огромные реки и озера.

Действительно, еще в 1995 году на основе информации, полученной с помощью телескопа «Хаббл», а также других средств наблюдения, планетологи предположили, что на Титане существуют озера и реки, заполненные жидким метаном.

Но только в июле 2009 года был замечен солнечный блик от жидкой поверхности, что явилось прямым доказательством существования на Титане метановых озер.

До этого радар «Кассини» также зафиксировал вблизи полюсов очень ровную поверхность, которая принадлежала жидким метановым водоемам.

Радарные снимки метановых озер в южном полярном регионе были получены с «Кассини» в июне 2005 года, а в июле 2006 года были сфотографированы озера в северном арктическом регионе.

В марте 2007 года «Кассини» передал на Землю снимки нескольких гигантских озер, обнаруженных недалеко от Северного полюса. Крупнейшее из них достигает в длину 1000 километров. Его площадь сравнима с площадью Каспийского моря. Площадь же другого озера-гиганта равняется 100 000 квадратных километров. А вот таких пресноводных озер на Земле нет…

Трудно представить, что есть места, где из жерла вулкана вместо раскаленной магмы, черного дыма и пепла наружу вырываются клубы… кристалликов льда. Но оказывается, такое вполне возможно. Правда, не на Земле, а на далеком ледяном Титане.

У планетологов этот процесс носит название криовулканизма. А приставка «крио» как раз и указывает, что грозные криовулканы Титана извергают не расплавленную породу, а раскрошенный лед, холодные потоки воды, аммиак и метан.

Впрочем, о существовании на Титане подобного явления ученые догадывались давно. Но доказать это они не могли. И только благодаря космическому аппарату «Кассини»,

передавшему на Землю снимки поверхности спутника, астрономы получили веские доказательства в пользу существующей версии. На фотографиях хорошо заметна легкая дымка, которая висит над рельефом, похожим на застывшие потоки жидкости. Кроме того, аппарат установил наличие в этих районах снега из аммиака.

Наличием криовулканов прекрасно разрешается загадка присутствия большого количества метана в атмосфере спутника. Согласно расчетам, Титан вряд ли смог бы длительное время удержать столько этого газа в атмосфере, если бы у него не было постоянного дополнительного источника. И этим источником как раз и является криовулканизм.

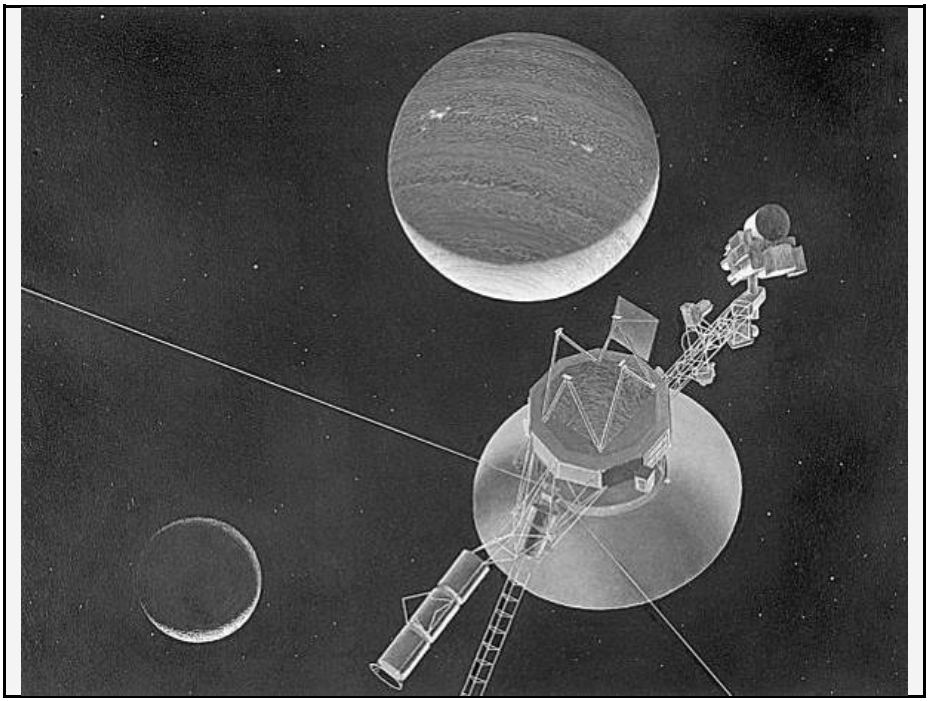
Кстати, криовулканы обнаружены и на некоторых других небесных телах Солнечной системы. Впервые же это явление зафиксировал космический аппарат «Вояджер-2» на поверхности приполярных областей спутника Нептуна — Тритона.

Имеются криовулканы и на некоторых спутниках Урана, в частности на Умбриэле, Титании, Обероне и Ариэле. А на полюсе Умбриэли было обнаружено ярко-белое ледяное кольцо диаметром около 140 километров.

Нептун. Конкурент властелина колец

Единоличным властелином колец среди планет Солнечной системы долгое время считался Сатурн. Но оказалось, что есть они и у Нептуна.

Причем сообщение об этом еще в 1846 году сделал британский астроном Уильям Лассел. Но через шесть лет он посчитал увиденное оптической иллюзией.



«Вояджер-2» между Нептуном и Плутоном

Первый реальный намек на то, что Нептун окружен кольцами, появился почти полтора века спустя. Но только в 1984 году французский астроном Андрэ Браик обнаружил, что при прохождении Нептуна на фоне далекой звезды свет от нее трижды прерывался неизвестными объектами, которые находились на одинаковом расстоянии от планеты. Их назвали дугами или арками и посчитали, что они представляют собой участки несформировавшегося кольца.

Действительно, через пять лет «Вояджер-2» обнаружил вокруг Нептуна шесть темных колец, состоящих из мельчайших пылинок.

Но помимо колец, «Вояджер-2» зафиксировал еще нечто более удивительное — три плотные яркие арки, которые были нанизаны на сплошное узкое прозрачное колечко.

Внутри арок просматривались отдельные сгустки, расположенные цепочкой на расстоянии в несколько сотен километров один от другого.

Более тщательное исследование снимков показало, что в середине арок находятся плотные структуры шириной 15 километров, окруженные 50-километровым прозрачным шлейфом из пыли.

Как выяснилось, арки Нептуна — это ранее неизвестные науке эллиптические вихри антициклонического типа, состоящие из твердых объектов, самые крупные из которых достигают нескольких сотен метров в поперечнике.

Эти уникальные вихри называются эпитонами. Они находятся в сложных гравитационных взаимодействиях между собой, с ближайшим спутником Галатеей и с непрерывным пылевым кольцом…

Сегодня планетологам известно, что толщина атмосферы Нептуна, по разным расчетам, колеблется от пяти до восьми тысяч километров. Состоит она из водорода — 80 %, гелия — 19 % и метана — 1 %. А поскольку метан хорошо рассеивает синие лучи, то в этой связи Нептун имеет соответствующий цвет — синий со слегка зеленоватым оттенком.

Но не это удивляет астрономов в явлениях, которые характерны для воздушного слоя самой далекой планеты Солнечной системы.

Ведь, хотя температура внешней поверхности облаков Нептуна и чрезвычайно низкая — всего лишь –214 °С, тем не менее эта периферийная планета выделяет в окружающее пространство энергии в 2,5 раза больше, чем она получает от Солнца. Это значит, что внутри Нептуна происходят некие процессы, сопровождающиеся образованием большого количества энергии. Что это за процессы, ученые пока ответить не могут. Но какие бы источники энергии ни существовали внутри Нептуна, его атмосфера все равно постоянно перемещается.

И вот что странно: при всем том, что атмосфера Нептуна с внешней стороны самая холодная в Солнечной системе, скорость ветров в его воздушном океане — самая большая в сравнении с другими планетами. Она достигает 700 километров в час, или 200 метров в секунду.

А ведь до полетов «Вояджера-2» астрономы были уверены, что малоподвижную холодную атмосферу Нептуна нарушают лишь медленные воздушные течения.

Конечно, немаловажную роль в этом играет и быстрое вращение Нептуна, и очень низкая температура, уменьшающая вязкость атмосферных газов. И, возможно, еще ряд других факторов.

Вихри же, которые бушуют над планетой, порой достигают невероятных по земным меркам размеров: нескольких тысяч километров в поперечнике и выглядят в виде темно-синих пятен на более светлом фоне атмосферы…

Кстати, немалый интерес для астрономов представляет и Тритон — самый большой спутник Нептуна и одновременно одно из самых холодных тел в Солнечной системе. Его диаметр равен 2700 километрам, или 3/4 диаметра Луны.

Спутник одет в 10-километровый слой сильно разреженной атмосферы, основу которой составляют азот и незначительное количество метана. Давление этой оболочки очень незначительное: в 70 тысяч раз ниже земного.

Долгое время астрономы считали, что на поверхности спутника плещутся моря и озера жидкого азота. Но оказалось, что огромная его территория занята льдом и инеем. Причем лед на Тритоне весьма необычный: он состоит из азота, поскольку температура на спутнике очень низкая — около –240 ˚С. Азот же, как известно, замерзает при –210 ˚С.

Кроме азотистого льда, Тритон удивил планетологов и особенностями своего рельефа. Например, на спутнике обнаружены трещины, длина которых достигает 1000 километров при ширине всего в 30 километров.

Еще один феномен Тритона — районы, имеющие клетчатую поверхностную структуру. Она представлена ячейками поперечником 20–30 километров, вокруг которых возвышаются 300-метровые валы.

Подобных образований нет ни на одном из планетных тел. И их происхождение тоже не имеет объяснения. Предполагается, что появились они в результате криогенного вулканизма. Вместо расплавленной магмы из недр спутника вырывается холодная жидкость, которая, замерзая на поверхности, образует ледяные возвышенности. Источник же энергии этих вулканов весьма своеобразен: вероятнее всего, это сезонное солнечное тепло.

Еще на Тритоне имеются газовые гейзеры. Это темные столбы азота, поднимающиеся строго вертикально до высоты 8 километров. После пересечения этой своеобразной границы они изгибаются и параллельно поверхности спутника вытягиваются в «шлейфы» длиной до 150 километров.

Атмосферные феномены Нептуна

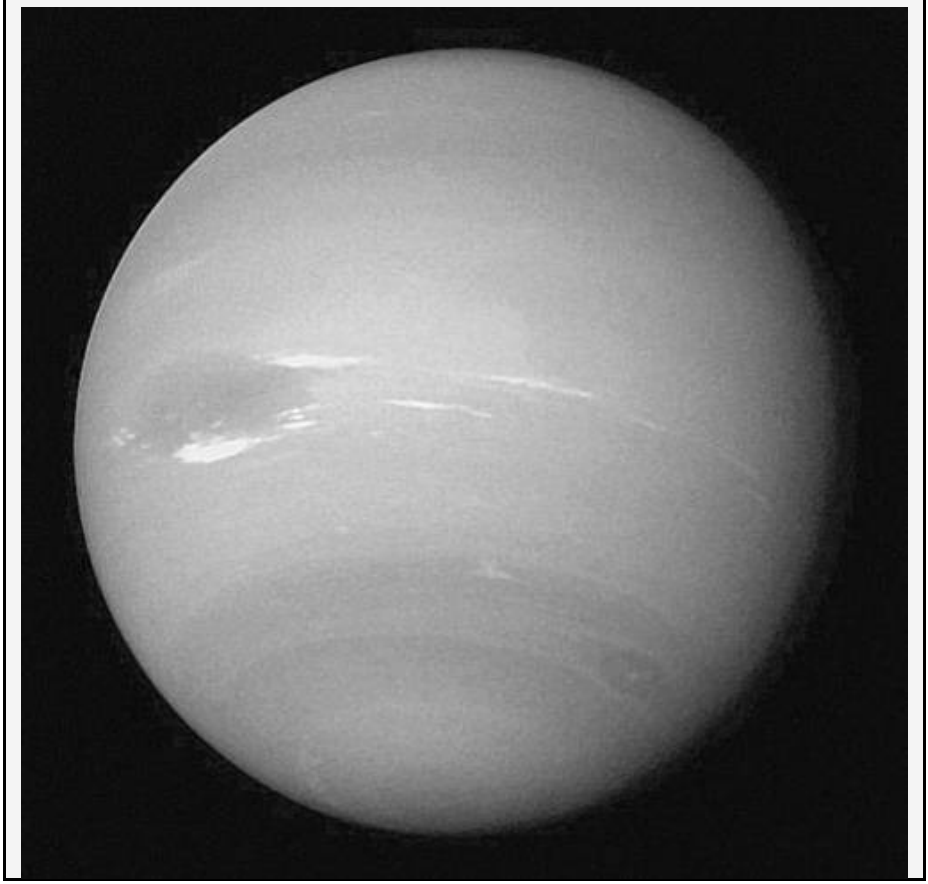
Нептун, как известно, находится на расстоянии четырех с половиной миллиардов километров от Земли. Поэтому его изучение сопряжено с массой разного рода проблем. Например, его очень сложно изучать с помощью космических аппаратов. Правда, определенную информацию об этой планете ученые получают в ходе анализа снимков, полученных с исследовательского аппарата «Вояджер-2» и космического телескопа «Хаббл».

И тем не менее кое-какие сведения о Нептуне астрономы имеют. Причем эти данные покрыты не только пеленой таинственности и загадочности, но и содержат много противоречий.

Взять хотя бы Большое темное пятно, которое в определенной степени являлось аналогом Большого Красного Пятна на Юпитере: по крайней мере оба они — антициклоны.

Обнаружено оно было в 1989 году с помощью незаменимого «Вояджера-2». Это темное эллипсовидное образование имело 13 000 километров в длину и 6600 километров в ширину. Скорость ветра вокруг пятна достигает 2400 километров в час. Не зная точно, что оно собой представляет, ученые все же выдвинули предположение, что это — дыра в метановых облаках Нептуна, постоянно менявшая свою форму и размер…

Внимательный читатель, наверное, заметил, что при описании Большого темного пятна на Нептуне употребляется прошлое время. И этому есть веские причины. Дело в том, в 1994 году это пятно внезапно «покинуло» свой постоянный район дислокации и появилось в совершенно ином месте. Но ведь не могло же оно «нырнуть» в нижние слои атмосферы, спрятавшись за облаками! Впрочем, чтобы строить правдоподобные гипотезы о странном поведении Большого темного пятна, необходимо знать его природу. А она пока является для астрономов загадкой.



То, что ученые знают о Нептуне, не только таинственно, но и полно противоречий

Есть на Нептуне еще одно, относительно стабильное образование. «Относительно» же потому, что этот объект очень стремительно перемещается. Этим удивительным объектом является странное белое облако, получившее название Скутер. Попутно следует заметить, что таких таинственных объектов на других газовых планетах скорее всего нет.

Чтобы объяснить присутствие этого таинственного облака, было выдвинуто несколько предположений. Но, видимо, наиболее правдоподобной является гипотеза, в соответствии с которой Скутер — это огромный газообразный фонтан, бьющий из нижних слоев планеты. Иначе говоря, своеобразный исполинский гейзер, вырывающийся из недр Нептуна. И хотя этот выброс очень быстро рассасывается, но постоянно поступающие из глубин Нептуна новые порции газа создают видимость устойчивого движущегося облака. Но даже если эта гипотеза и верна, то попутно возникают

новые вопросы: где происходит это непрерывное извержение и что его поддерживает?

Скорее всего в недрах планеты существуют некие внутренние источники тепла, что и объясняет многие особенности атмосферы Нептуна. И эти же особенности отличают Нептун от Урана, который и по размеру, и по массе, и, возможно, по химическому составу очень схож с Нептуном. А это еще одна загадка далекой планеты…

Но если о поверхностных слоях атмосферы Нептуна можно лишь гадать и высказывать различного рода версии, то о строении его твердого ядра ученые пока даже не знают, что и говорить. Поэтому в научной литературе порой и появляются самые фантастические предположения: например, что внутренние области Нептуна состоят из… алмазов!

Плутон. Портрет планеты-карлика

Девятую планету Солнечной системы открыли только в 1930 году[1]

В настоящее время астрономы классифицируют Плутон не как планету, а как один из «транснептуновых объектов». — *Примеч. ред.*

Хотя искали ее довольно долго. А улыбнулось счастье 24-летнему Клайду Томбо — лаборанту в Лоуэлловской обсерватории, который успел проработать на этом месте всего несколько месяцев. Но эти месяцы были насыщены очень напряженной работой: почти каждую ночь молодой человек с помощью телескопа фотографировал сияющее мириадами звезд темное покрывало неба. А днем полученные снимки он внимательно изучал, пытаясь найти на них новое небесное тело.

Наконец, эта скучная монотонная работа принесла фантастический по своей значимости результат: 8 февраля 1930 года Клайд Томбо открыл новую планету и сразу же заявил об этом директору обсерватории Весто Слайферу.

Слайфер вместе с другими астрономами без промедления начали ревизию отснятых Томбо фотографий ночного неба, сличая снимки, сделанные молодым лаборантом в разные дни.

Проверка шла долго. В конце концов сделанное Томбо заявление подтвердилось. И 13 марта того же года было официально сообщено об открытии новой планеты.

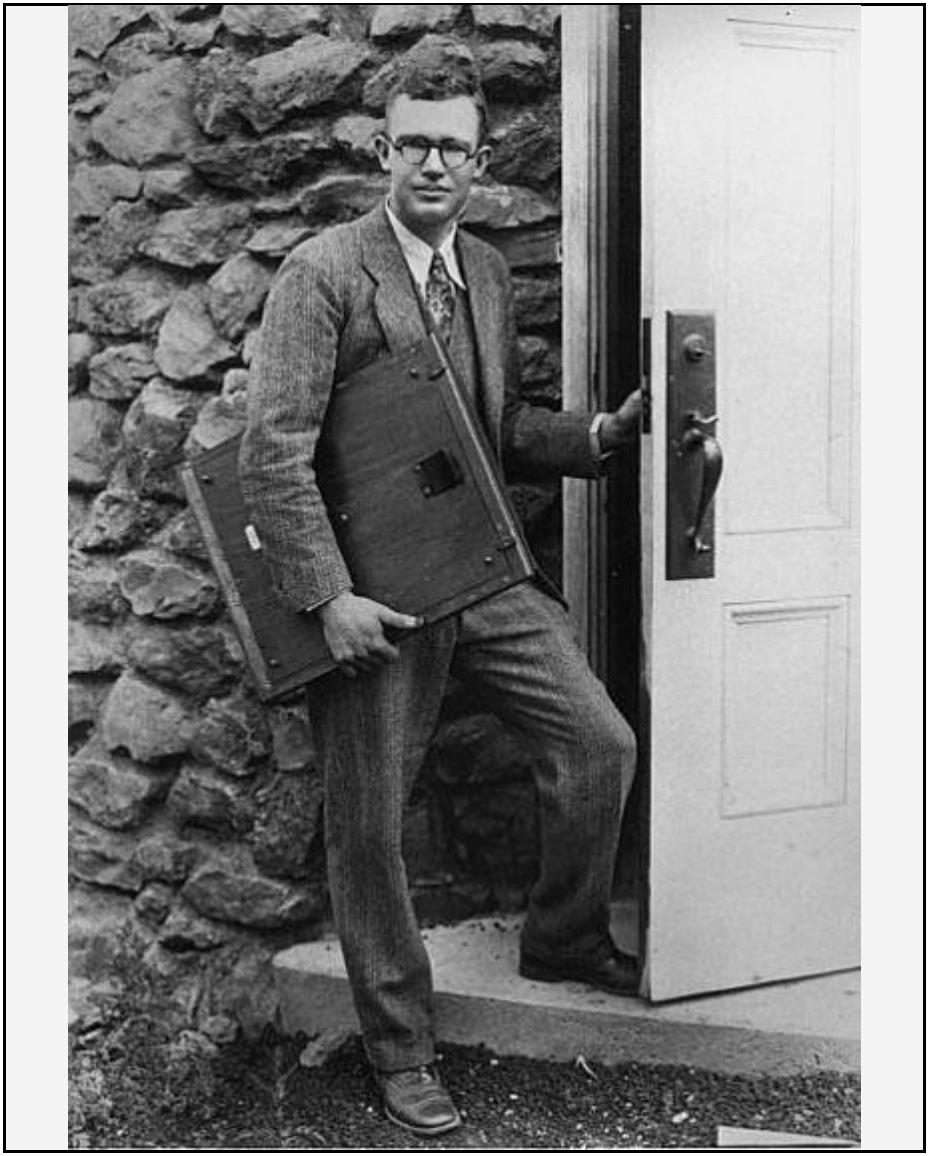
А уже 1 мая 1930 года новая планета получила свое официальное название — Плутон. Правда, чуть позже выяснилось, что еще более десяти лет назад, в 1919 году, французский астроном Рейно тоже предлагал назвать Плутоном планету, существование которой в то время лишь предполагали, но еще не открыли. Однако к 1930 году о предложении француза забыли…

Плутон находится во внешней части Солнечной системы в компании четырех настоящих гигантов: Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. Среди этих великанов выглядит он настоящим карликом. По весовым и линейным размерам он не только в сотни раз меньше своих громадных соседей, но также меньше Земли и даже Луны: его диаметр составляет 2/3 диаметра Луны, или 2390 километров. Масса же этого лилипута в 480 раз меньше массы Земли.

Более того, обошли его по своим количественным параметрам и многие спутники: Ганимед, Титан, Каллисто, Ио,

Луна, Европа и Тритон. Он в этой группе замыкающий — восьмой по ранжиру.

Соответственно и площадь поверхности Плутона тоже небольшая: всего 17,9 миллиона квадратных километров.



Клайд Томбо 8 февраля 1930 года открыл новую планету — Плутон

Мало того что у Плутона маленькие размеры и вес, у него также и довольно необычная орбита: она сильно растянута,

поэтому во время перемещения планеты по своему небесному пути расстояние от нее до Солнца меняется чуть ли не в два раза — от 29,6 астрономической единицы (4,4 миллиарда километров) до 49,3 (7,4 миллиарда километров). В то же время все другие планеты движутся почти по круговым орбитам.

Кроме того, орбита планеты-карлика находится под довольно большим углом (17°) к плоскости орбит остальных планет.

В отличие от других планет на Плутоне и самые низкие температуры: от –220 до –240 °С. При таком холоде даже азот твердеет.

Все это показывает, что Плутон по многим своим параметрам стоит особняком от остальных соседей по Солнечной системе. Именно по этой причине 24 августа 2006 года Генеральная ассамблея Международного астрономического союза лишила Плутон звания планеты.

Долгое время считалось, что атмосфера как таковая на Плутоне вообще отсутствует. Однако в 1988 году, когда небесное тело во время орбитального движения заслонило одну из далеких звезд и соответственно идущий от нее свет, астрономы свою точку зрения на атмосферу Плутона вынуждены были изменить. В настоящее время считается, что она состоит из азота с примесью метана и угарного газа.

Кроме того, астрономы не исключают также наличия в верхней части атмосферы Плутона слоя электрически заряженных частиц — ионосферы.

А вообще атмосферное давление на Плутоне очень и очень малое: 0,3 паскаля. А это в триста тысяч раз меньше земного. Но даже в такой разреженной среде дуют ветры, появляются дымки и протекают химические реакции.

Понятно, что в такой воздушной среде практически отсутствуют облака. Поэтому черное небо Плутона даже в дневное время усыпано бесчисленными мириадами звезд. А Солнце в это время суток похоже на большую звезду с едва видимым диском.

Вообще же, днем здесь в 900 раз темнее, чем в ясный полдень на Земле. И в то же время в 600 раз светлее, чем в полнолуние ночью.

Следует также указать еще на одну особенность Плутона. Дело в том, что у этого карлика гравитационное поле тоже слабенькое, поэтому он не может удержать даже ту разреженную оболочку, которая его окружает, и она постоянно уносится в космос. Но тем не менее атмосфера на Плутоне присутствует. И связано это лишь с тем, что вместо улетевших молекул появляются новые, испарившиеся с ледяной поверхности

планеты. Таким образом, атмосфера Плутона напоминает кометную, которая все время «убегает» от ядра кометы.

Такого явления ни на одной планете не наблюдается. По крайней мере в столь огромных масштабах, как на Плутоне, где атмосфера практически постоянно обновляется.

Что же касается поверхности Плутона, то весь он одет в ледяную броню. Правда, лед этот состоит не из воды, как на Земле, а из крупных, поперечником в несколько сантиметров кристаллов замороженного азота. Внутри них находится небольшое количество «твердого раствора» метана.

Тем не менее в некоторых местах на поверхности Плутона космические аппараты обнаружили и водный лед, а также незначительные количества льда из монооксида углерода (угарного газа).

В связи с тем, что поверхность Плутона сплошь покрыта льдом, она, как зеркало, отражает около 60 % падающего на нее солнечного света. И что весьма удивительно, на Плутоне очень значительные перепады колебания яркости: одни места чернее угля, другие светлые, словно первый снег.

Что же касается внутреннего строения Плутона, то на сей счет существуют лишь предположения, основанные на его средней плотности. А она равняется 1,7 грамма в сантиметре кубическом. Это в два раза меньше плотности Луны, и в три раза — плотности Земли. Эти данные позволяют предположить, что Плутон на 1/3 состоит из каменных горных пород и на 2/3 — из водного льда.

Кроме того, считается, что в центре Плутона находится каменное ядро диаметром около 1600 километров, а вокруг него простирается слой водного льда толщиной 400 километров. Астрономы также не исключают, что пространство между ядром и его ледяной оболочкой заполнено жидкой водой, представляющей собой своеобразный глубинный океан.

Странная парочка: Плутон — Харон

В 1978 году астроном Джеймс Кристи с помощью полутораметрового рефлектора зафиксировал наличие у Плутона спутника, который был назван Хароном. Такое имя в греческой мифологии носил перевозчик душ умерших через подземную реку Стикс в царство мертвых — Аид.

А ведь отнесись ученые внимательнее к более ранним фотографиям Плутона, они скорее всего обратили бы внимание на то, что планета на этих снимках похожа на слегка вытянутое пятнышко, в разное время ориентированное по-разному.

Как Луна к Земле, так и Харон все время повернут к своему «хозяину» — Плутону одной стороной. Более того, Плутон тоже всегда обращен к спутнику одним и тем же полушарием. Это очень редкое «взаимопонимание» двух небесных тел связано с тем, что их периоды обращения вокруг своих осей и их орбитальные периоды совпадают. И равны они 6,4 суток.

Когда ученые рассчитали расстояние между Плутоном и Хароном, то оно оказалось даже по земным меркам совсем незначительным — всего 18–20 тысяч километров. В космических же масштабах — это почти ничто. Скорее всего именно по этой причине планетологи столь долгое время и не могли увидеть спутника Плутона.

Когда же астрономы определили точный вес Плутона и Харона, то были поражены. Оказалось, что Плутон (а не Земля, как думали раньше) имеет самый массивный спутник в относительном весе в Солнечной системе. Вес Харона составляет 1/8—1/10 массы Плутона. Что же касается диаметров, то у Плутона он равен 2324 километрам, а у Харона — 1212 километрам.

Вероятнее всего, все три спутника Плутона появились в одно и то же время в результате его столкновения с гигантским астероидом или метеоритом

Таким образом, пара Плутон — Харон является для Солнечной системы уникальным явлением. Ведь диаметр Харона — это около половины поперечника планеты, вокруг которой он обращается. В то же время у всех остальных спутников это соотношение составляет всего несколько процентов.

Что же касается происхождения Харона, то на этот счет у астрономов есть несколько гипотез.

Согласно одной из них спутник Плутона появился в результате столкновения некоего гигантского небесного тела с Плутоном, в результате чего планета потеряла часть своего объема, а из мусора, выброшенного в космическое пространство, и сформировался Харон.

Американский ученый Канап построил компьютерную модель, где показал, что такой сценарий вполне вероятен. Расчеты показали, что объект размером от 1,6 до 2 тысяч километров, летящий со скоростью один километр в секунду, при столкновении с Плутоном вполне мог породить его луну — Харон.

Впрочем, у этой версии сторонников немного. Большинство исследователей считают, что раньше Плутон и Харон являлись

разными космическими телами, между которыми во время перехода на другую орбиту произошло столкновение, и они притянулись друг к другу. И хотя взрыв при этом был огромной силы, два тела не разрушились.

А вот тот факт, что центры тяжести Плутона и Харона лежат за пределами этих объектов, дал повод для появления еще одной версии на эту тему. У астрономов возникло предположение, что Плутон и Харон — одно тело, и их следует рассматривать как двойную планету…

В 2005 году телескоп «Хаббл» зафиксировал в системе Плутона два космических тела. Их назвали объектами S/2005 P1 и S/2005 P2; впоследствии им присвоили личные имена, назвав соответственно Гидра и Никта. Теперь эти космические объекты считаются миниатюрными спутниками Плутона.

А они и впрямь настоящие крошки. Так, их диаметры оцениваются соответственно в 125 и 140 километров. Но даже в этом случае не исключается, что каждый из них еще в два раза меньше.

Радиус орбиты Гидры — 49 тысяч километров. Никта же перемещается по орбите радиусом 65 тысяч километров.

Ученые также установили, что все три спутника — Харон, Гидра и Никта — вращаются по круговым орбитам в одной плоскости. При этом, пока Харон совершает один оборот, Гидра успевает сделать два витка, а Никта — ровно три. Наличие же общей орбитальной плоскости говорит о том, что все три спутника появились в одно и то же время в результате столкновения Плутона с гигантским астероидом или метеоритом.

В связи с открытием этих двух крошечных спутников ученые предполагают, что в одной с ними плоскости находится кольцо из мелких обломков, оставшихся после древней катастрофы.

В то же время сам Плутон ни на один из своих спутников не похож, отличаясь от них характерным красноватым оттенком, который, очевидно, обусловлен наличием на его поверхности метанового льда.

Уран. Катящаяся планета

Уже древние исследователи неба даже без помощи приборов могли видеть на небосводе 5 планет: Меркурий, Венеру, Марс, Юпитер и Сатурн. Большего же невооруженный глаз рассмотреть не мог. Поэтому лишь изобретение телескопа позволило пытливым умам человечества не только подробнее изучить известную с давних пор пятерку планет, но и обнаружить еще три новые: Уран, Нептун и Плутон. И первым из этой триады астрономы обнаружили Уран.

Телескоп Гершеля, с помощью которого был открыт Уран

Кстати, сама история открытия Урана весьма любопытна. Дело в том, что обнаружил планету не ученый-астроном, а 42-летний профессиональный музыкант и композитор Вильям Гершель. Впрочем, хотя Гершель и уделял немало внимания своим музыкальным делам — играл в местном оркестре на скрипке и гобое, давал уроки музыки, сочинял, — тем не менее главным его увлечением была астрономия.

Как только у него появлялось свободное время, он шлифовал металлические стекла для телескопов, сам их строил, а затем по ночам вглядывался сквозь окуляр в бескрайние просторы Вселенной.

Когда наблюдение неба переросло в настоящую страсть, музыкант изготовил телескоп, установил его в беседке собственного сада и приступил к постоянным наблюдениям за ночным небом. Причем делал он это отнюдь не из праздного любопытства. Он решил создать атлас звездного неба Северного полушария…

Это случилось 13 марта 1781 года. Гершель в этот день изучал звездную россыпь в созвездии Тельца. Неожиданно вместо яркой точки он увидел небольшой диск. По этому поводу в дневник наблюдений он занес следующую запись: «необычного вида — либо звезда, окруженная туманностью, либо комета».

И хотя у Гершеля был выбор, он все же посчитал, что увидел комету. Об этом событии он вскоре сообщил в Королевское общество. Это открытие принесло астроному небывалую известность. В том же году его приняли в члены Лондонского Королевского общества, а также ему была присвоена степень доктора Оксфордского университета.

Но не прошло и двух месяцев, как российский ученый, академик Андрей Лексель в выводы Гершеля внес корректировку. Рассчитав параметры орбиты этой «кометы», он пришел к выводу, что она передвигается вокруг Солнца по кругу. А по такой траектории перемещаются только планеты. Кометы же движутся по сильно вытянутым параболам. Это значило, что Гершель открыл новую, доселе неизвестную седьмую планету, тем самым расширив горизонты Солнечной системы почти в два раза.

Вновь открытой планете Гершель присвоил имя короля Англии Георга III, который в ту пору правил страной. Однако это название признания не получило. А вот название Уран, которое предложил немецкий астроном Иоганн Боде, прижилось. Почему — сказать трудно. Но скорее всего это связано с тем, что новое название хорошо влилось в уже существующий пантеон римских богов в названиях планет внешней части Солнечной системы.

Открытие Урана не только принесло Гершелю научные лавры, но и оказало значительное влияние на его дальнейшую судьбу. Сначала король Георг III присвоил астроному титул сэра. А в 1782 году предложил ему должность Королевского астронома, а его сестра Каролина была определена в помощники Королевского астронома. Кроме того, им было назначено пожизненное жалованье, соответственно, в 200 и 50 фунтов стерлингов в год…

Дальнейшее изучение Урана позволило выяснить у этой планеты немало любопытных особенностей. Одной из них является весьма странное направление оси вращения Урана. Оказывается, она имеет наклон 98°. А это значит, что ось вращения планеты фактически находится в плоскости его орбиты. Поэтому и движение Урана вокруг Солнца имеет довольно оригинальный характер: планета, подобно знаменитому сказочному Колобку, катится вдоль своей орбиты, переворачиваясь с боку на бок.

Этот феномен Урана, связанный с его движением и вращением, совсем не вписывается в общую структуру возникновения планет из пылевого облака, все области которого в соответствии с существующими представлениями вращались вокруг Солнца в одном направлении.

Эту загадку астрономы пытаются разрешить с помощью гипотезы, согласно которой планета Уран, будучи уже вполне сформированной, столкнулась с каким-то массивным небесным телом. Произошла глобальная катастрофа, в результате которой ось вращения Урана значительно отклонилась от первоначального направления, но отклонение было столь большим, что она так и не вернулась в прежнее состояние.

Загадкой для ученых остается и внутреннее строение Урана. По этому поводу выдвинуто две альтернативные гипотезы. Сторонники первой из них считают, что в самом центре планеты находится каменное ядро, состоящее в основном из окислов кремния. Ядро это огромное: его диаметр в 1,5 раза больше диаметра Земли. Окутано ядро оболочкой из смеси водного льда и каменных пород. Потом простирается слой жидкого водорода, а затем — очень мощная атмосфера.

А вот согласно другой гипотезе, каменное ядро у Урана и вовсе отсутствует. И походит он на огромный шар из снеговой «каши», состоящей из смеси жидкости и льда, вокруг которой находится газовая оболочка.

Невидимые кольца Урана

Уран — это, без всякого сомнения, планета Гершеля. Потому что он не только обнаружил ее во вселенских просторах, но открыл два ее спутника, а также в 1789 году зарисовал кольцо, окружавшее это небесное тело. По этому поводу он сделал в своем дневнике запись, что обнаруженное им кольцо «короткое, не такое, как у Сатурна».

Но вот что интересно. Кольцо в то время увидел один лишь Гершель. Поэтому большинство астрономов посчитали, что кольцо вокруг Урана — не что иное, как дефект оптики телескопа. А раз так, то вскоре об открытии Гершеля все забыли и в течение почти двух столетий к нему не возвращались.

И только лишь в 1977 году кольцо вокруг Урана было открыто вновь. В то время планету наблюдали в тот момент, когда она двигалась на фоне далекой звезды, тем самым заслонив собой ее свет.

Этот способ изучения планетных атмосфер позволяет астрономам определить их плотность, состав и ряд других параметров. Так вот, когда ученые в 1977 году «просвечивали» Уран, было отмечено исчезновение света еще до того, как планета закрыла собой звезду. К тому же свет то пропадал, то появлялся вновь 5 раз подряд. И только после этих периодических «подмигиваний» он исчез надолго, так как звезду перекрыл сам Уран.

Затем, когда планета прошла мимо звезды, открыв ее свет для земного наблюдателя, она снова, как и в первый раз, пятикратно замигала.

Вильям Гершель — не ученый астроном, а профессиональный музыкант и композитор

Анализ этого явления показывал, что объекты, перекрывавшие звезду, скорее всего имеют отношение к самому Урану. Напрашивалось первое предположение, что это — спутники. Однако впоследствии от этой гипотезы пришлось отказаться, поскольку в окружении Урана нет спутников, которые могли бы заслонить звезду.

Поэтому появилась вторая версия, согласно которой Уран окружен 5 узкими кольцами. Но, в отличие от ярких колец Сатурна, они очень темные, и поэтому до сих пор их нельзя было увидеть в телескоп.

Названы кольца были в соответствии с первыми буквами греческого алфавита: Альфа, Бета, Гамма, Дельта, Эпсилон. Самое

дальнее из них — Эпсилон — находится в 52 тысячах километров от центра планеты. Это кольцо ослабило свет звезды на 90 %, а внутренние кольца — не более чем на 50 %. Поэтому предполагается, что в сравнении с другими кольцами оно или самое мощное, или состоит из вещества, осколки которого расположены очень близко друг к другу.

Дальнейшие, более тщательные исследования позволили найти в системе Урана одиннадцать колец. Предполагается, что сформированы они огромным количеством малых тел размером от нескольких метров до нескольких километров.

Кольца Урана очень узкие: ширина всего 1—10 километров, и только внешнее кольцо в самой широкой части достигает 96 километров. Каждое кольцо шире всего в той области, которая наиболее удалена от планеты.

Толщина же колец исчисляется десятками метров. Они имеют четкие края, и каждое кольцо движется практически как единое целое. В наиболее широких кольцах хорошо просматриваются радиальные структуры километровых масштабов.

Таким образом, выяснилось, что в 1789 году Гершель и впрямь зарисовал кольца Урана. Вот только неизвестно, видел ли великий астроном кольца в действительности, или ему помог их «наблюдать» дефект телескопа?

Но вариант с дефектом маловероятен, так как Гершель имел в своем распоряжении оптические приборы самого высокого качества. Но в таком случае почему в течение почти двух веков колец больше никто не увидел? Видимо, астрономы еще долгое время не смогут ответить на этот вопрос…

Равномерно обогретая планета

Итак, Уран вертится и движется по своим собственным правилам. Конечно же, это не могло остаться для планеты без последствий. В результате у Урана появился целый набор необычных явлений, которые на других планетах отсутствуют.

Одним из них является довольно необычная картина смены времен года. За один оборот вокруг Солнца, который у Урана продолжается в течение 84 земных лет, на нем один за другим появляются четыре годовых сезона: весна, лето, осень и зима.

Уран вертится и движется по своим собственным правилам

И, без сомнения, каждый из них имеет свои характерные особенности. Так, лето в Северном полушарии Урана — это один день, который по продолжительности равен 20 земным годам. А вот Южное полушарие все это время окутано сплошной тьмой: там царствует дуэт настоящей полярной «зимы» и полярной ночи.

А вот весной и осенью Солнце на Уране каждые сутки, которые равняются приблизительно 16,8 часа, поднимается и заходит. Однако по мере того как планета, двигаясь по орбите, приближается к районам, соответствующим зиме в северном полушарии, освещенность начинает меняться: северное полушарие погружается на 20 земных лет в холодную тьму, а в

южном — наступает 20-летний день.

Совсем по-иному времена года меняются на полюсах и на экваторе. На экваторе урановый год включает 2 лета и 2 зимы, и продолжительность этих сезонов соответствует почти 21 земному году. На полюсах же, в отличие от экватора, в урановом году только одно лето и одна зима. Зато тянутся они в этих областях планеты по 42 земных года…

Очень обширную информацию об Уране передал на Землю космический аппарат «Вояджер-2». Особенно много сведений получили астрономы об атмосфере планеты. Так, выяснилось, что ее мощность достигает 7000 километров, а верхнюю ее границу формируют облака.

Кроме того, было установлено, что атмосфера содержит 84 % молекулярного водорода, 14 % гелия, 2 % метана, а также незначительное количество ацетилена, цианида водорода и моноксида углерода.

Поскольку красные лучи поглощают молекулы метана, атмосфера Урана имеет зеленовато-голубой цвет.

Среди всех планет Солнечной системы у Урана самая низкая температура атмосферы: –224 °С.

Так как Уран, как и любая другая планета, во время движения лишь одной своей стороной повернут к Солнцу, то можно было бы предположить, что из-за столь неравномерного обогрева солнечным теплом между освещенными и погруженными во мрак областями планеты должна быть колоссальная разница в температуре. То есть сторона, обращенная к Солнцу, будет намного теплее той, которая находится в темноте. Но, как выяснилось, ничего такого на планете не происходит.

Очень важные сведения о температурном режиме планеты передал на Землю «Вояджер-2». Тем более что в то время, когда космический аппарат находился в окрестностях Урана, зима и лето на полюсах планеты достигли своего максимума.

Полученная информация поразила планетологов: оказалось, что температура на обоих полюсах и на экваторе практически одинакова!

С чем это связано, сказать трудно. Пока ученые выдвигают лишь версии. Но несомненно, что такая температурная стабильность связана с некими, пока неизвестными процессами, в результате которых атмосферное тепло переносится от более нагретых районов к менее нагретым, и наоборот.

Кроме того, верхняя граница температуры Урана над освещенным полушарием почти одинаковая в различных районах — от полюса до экватора. Разброс составляет всего лишь 4° (от –208 до –212 °С). Это был еще один температурный сюрприз,

который преподнес Уран землянам.

В атмосфере всех планет-гигантов дуют очень сильные ветры. Есть такие ветры и на Уране. В основном это ветры, которые несут воздушные массы с запада на восток со скоростями от 140 до 580 километров в час. А вот вдоль экватора направление ветров обратное. И скорость их тоже приличная: 350 километров в час.

Магнитный штопор

Мы уже неоднократно упоминали о той огромной роли, которую сыграли «Вояджеры» в изучении планет. Например, мало того что «Вояджер-2» передал уникальную информацию об атмосфере Урана, не менее поразительные сведения астрономы получили от него и о магнитосфере этой планеты. А сведения действительно уникальные: ведь Уран, в очередной раз демонстрируя свою исключительность, заимел сразу четыре магнитные полюса — два главных и два второстепенных.

Но кроме двух пар магнитных полюсов, есть у магнитосферы Урана и другие уникальные особенности. Чтобы лучше понять, в чем они заключаются, стоит, видимо, немного подробнее остановиться на этом явлении.

Так вот, как показывают исследования, у всех планет Солнечной системы форма магнитных полей в общем-то одинаковая: силовые линии выходят из одного магнитного полюса, огибают планету на некотором расстоянии от ее поверхности и входят в другой магнитный полюс. То есть, если говорить аналогиями, планету окружает своеобразный магнитный кокон. Правда, форма его асимметрична. Связано это с тем, что поток заряженных частиц, прилетающих от Солнца, сталкивается с магнитосферой, «сдавливая» ее со стороны, обращенной к Солнцу. С противоположной же стороны на огромное расстояние от планеты вытягивается огромной длины магнитный хвост, или шлейф. Например, у Земли он имеет длину около 5 миллионов километров.

Исследовательский аппарат «Вояджер-2»

Отличия же между магнитными коконами планет сводятся главным образом к их геометрическим размерам, которые в свою очередь, зависят от напряженности магнитных полей.

Магнитосфера же Урана имеет две уникальные особенности. Так, центр магнитного кокона на целых 60 градусов сдвинут в сторону от оси вращения планеты. То есть стрелка компаса на Уране будет «смотреть» не на север, а на магнитный полюс. Это значит, что если бы аналогичная ситуация была на Земле, то стрелка компаса указывала бы на Канарские острова. Кроме того, магнитное поле на Уране очень изменчиво: его напряженность варьирует от одной области к другой.

Кроме того, образование магнитного поля Урана происходит

не в ядре планеты, а в более близких к поверхности областях, то есть в жидком аммиаке, который находится между ядром и атмосферой. Именно в этой среде и формируются магнитные силовые линии, обволакивающие планету, как кокон гусеницу.

Все эти особенности в структуре магнитного поля Урана приводят к тому, что магнитный шлейф, протянувшийся от планеты к внешним границам Солнечной системы на расстояние в 10 миллионов километров, внешне похож на длинный штопор. Взаимное вращение планеты и ее магнитного поля, сильно наклоненного к оси ее вращения, закручивает силовые линии вдоль хвоста, как волосы в женской косе.

Увидеть это уникальное образование земной наблюдатель не может. Однако если бы человек имел «магнитное зрение», он без особых проблем даже невооруженным глазом смог бы наблюдать на ночном небе этот гигантский объект. Тем более что и размеры его немаленькие: почти в половину Луны…

Луна. Гипотезы ее рождения

Самая распространенная гипотеза возникновения Луны гласит, что главную роль в этом процессе сыграло некое тело размерами с Марс. Именно оно врезалось в молодую Землю в те далекие времена, когда только-только стала формироваться Солнечная система.

Итак, космический «снаряд» на огромной скорости сталкивается с Землей, в результате чего гигантский расплавленный кусок железа прорывается к ядру нашей древней планеты, производя грандиозные метаморфозы. Самая глобальная из них заключается в том, что более легкие каменные фрагменты верхней части Земли и небесного тела разлетаются в окружающее пространство и со временем формируют кольцо, ставшее Луной. Вероятнее всего, эти осколки сконцентрировались вокруг самого крупного фрагмента. Кстати, в первые моменты своей небесной жизни Луна находилась в 20 раз ближе к Земле, чем в настоящее время.

Загадка возникновения Луны до сих пор волнует ученых

Впоследствии эта гипотеза была названа гипотезой Большого всплеска, или Большого удара. И выдвинули ее еще в 1975 году американские астрофизики. И по сей день в ее пользу имеется

немало аргументов. Например, она очень правдоподобно объясняет, почему в теле Луны почти полностью отсутствует железо. Правда, вопрос только в том, что это было за тело, которое столкнулось с Землей, и откуда оно взялось?

Пытаясь ответить на эти вопросы, планетологи смоделировали «Большой удар» и пришли к выводу, что столкнувшееся с Землей тело находилось точно на таком же расстоянии от Солнца, что и Земля. Кроме того, было установлено, что тело, «родившее» Луну, столкнулось с Землей на относительно небольшой скорости и ворвалось в ее недра по касательной.

И тут появляется самый интригующий вопрос, связанный с появлением Луны: в каком же укромном местечке это небесное тело пребывало во время формирования Солнечной системы, и как оно смогло «вымахать» до масштабов Марса? Ведь классическая версия, объясняющая рождение планет, гласит, что они появились в ходе постепенного гравитационного притяжения разновеликих обломков, в конце концов и сформировавших их нынешние гигантские формы.

Оказывается, все объясняется, если согласиться с тем фактом, что в Солнечной системе находятся две особые области, названные точками «Лагранж-4» и «Лагранж-5». Их еще в 1772 году «открыл», а точнее, вычислил французский математик Жозеф Луи Лагранж. Размещаются они на земной орбите. Причем если говорить о круговом движении Земли, то одна точка расположена на 60 градусов позади нашей планеты, а другая — впереди. В этих местах все силы в системе Земля — Солнце стабилизируют, или уравновешивают, друг друга. И любые небольшие космические тела, которые перемещаются относительно медленно, попав в эти точки, оказываются в своеобразной ловушке, откуда вырваться на широкий вселенский простор они уже не могут.

И, вероятнее всего, в какой-то из этих точек и «выросла» планета величиной с Марс, которая к тому же двигалась вокруг Солнца по той же траектории, что и наша Земля. Когда же эта неизвестная планета достигла соответствующей массы, силы гравитационного возмущения, исходившие от других планет, в конце концов раскачали ее, и она вынуждена была «покинуть» точку Лагранжа.

Более того, в созданных компьютерных моделях было показано, что после этого уже ничто не могло помешать «изгнанному» телу столкнуться с Землей. При этом в 25 % моделей было показано, что при столкновении космического «снаряда» с юным земным шаром должно было появиться тело,

абсолютно похожее на Луну.

Это значит, что появление у Земли столь крупного спутника, как Луна, событие далеко не редчайшее, а весьма вероятное. То есть планетарные системы, в которых присутствуют столь громадные луны, как наш спутник, обычное явление.

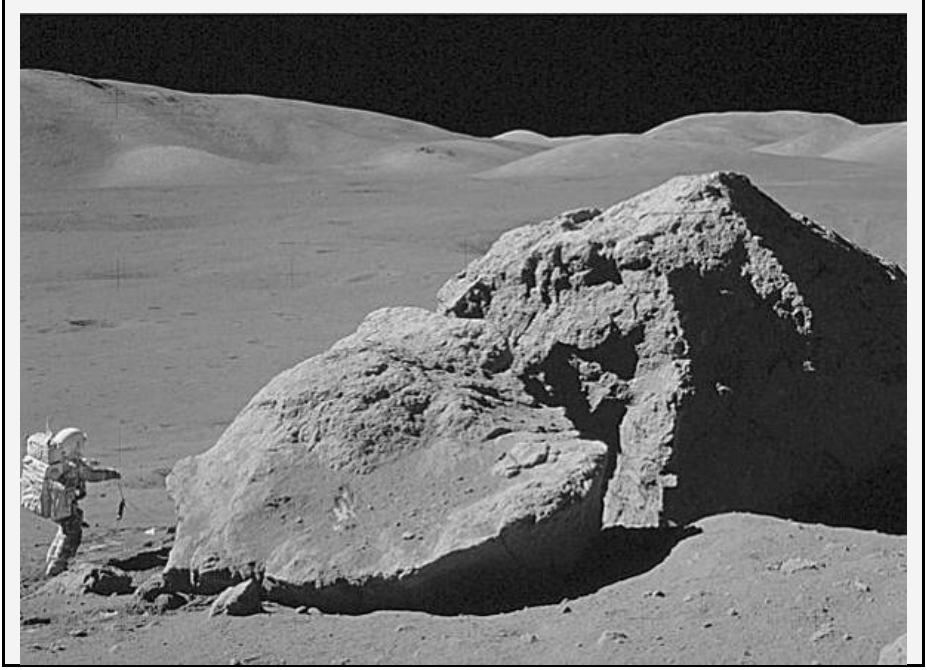
Тайны и загадки Луны

Луна всегда притягивала взор человека. О ночном светиле, медленно плывущем по темному небосводу, слагали песни, стихи, легенды. И одновременно с ней связывали немало таинственных явлений как в жизни человека, так и в целом в природе.

Но прошли столетия, и многие свои тайны Луна не смогла уберечь перед любознательностью, наблюдательностью и умом ученых, ее исследовавших.

Но тем не менее немало загадочного и таинственного сохранила Луна и по сей день. Так, на протяжении многих веков профессиональные астрономы и просто любители увидели на Луне немало странных кратковременных явлений, которые не вписывались в общепринятые догмы. Их объединили в несколько категорий. Это перемены в форме и четкости изображения деталей лунного рельефа, их яркости и цвета; появление или исчезновение темных пятен, а также внезапные вспышки; движущиеся объекты и другие аномальные явления.

Причем увидели ученые эти странные явления не только с изобретением телескопа, а намного раньше. Одно из первых описаний удивительного лунного явления принадлежит английскому хронисту Гервасию Кентерберийскому. Случилось оно 18 июля 1178 года. Пять очевидцев наблюдали, как «верхний рог молодой Луны раскололся на две части. Из середины этого разлома внезапно выскочил пылающий факел, разбрызгивая во все стороны огонь, раскаленные угли и искры на большое расстояние».



Исследователи Луны в Море Ясности

В более позднее время, точнее, в мае 1715 года французский астроном Е. Лувилль, наблюдая затмение Луны, увидел, как левый край небесного светила озарили кратковременные вспышки, а также возникли быстрые дрожания световых лучей. Эти же оптические явления увидел и знаменитый Э. Галлей, наблюдавший лунное затмение с Британских островов.

Таинственные явления на Луне были замечены и позже, на протяжении XVIII–XIX веков. Вот только небольшой перечень тех аномальных явлений, которые наблюдали астрономы в эти годы на Луне. Так, в августе 1738 года на лунном диске были зафиксированы вспышки, похожие на молнию. Почти через пятьдесят лет — в октябре 1785 года — на Луне неожиданно возникли кратковременные яркие пятна света, состоящие из отдельных маленьких искр. Двигались эти пятна по прямым линиям на север. В июле 1842 года, во время солнечного затмения, было замечено, как лунный диск несколько раз пересекли яркие полоски. А в сентябре 1881 года был зафиксирован кометообразный объект, который перемещался по поверхности Луны. Причем его наблюдали из двух точек, расположенных на расстоянии 12 тысяч километров одна от другой.

Но это, как говорится, дела давно минувших дней. А что же в

наше время? Оказывается, не меньше феноменов, чем раньше. И помогают в этом современные технические средства: в частности различные виды телескопов и разнообразные космические летательные аппараты…

Осень 1957 года. В американском специализированном журнале «Скайс энд телескоп» появляется фотография кратера Фра Мауро, полученная астрономом Р. Куртисом. На снимке в размытых лунных тенях хорошо заметно изображение мальтийского креста. Тщательная экспертиза всякие сомнения в подлинности фотографии опровергла. Любопытно в этом факте еще и то, что через какое-то время крест из кратера исчез.

Спустя семь лет, в мае 1964 года, группа американских астрономов в течение часа над Морем Спокойствия наблюдали светлый объект, который двигался со скоростью около 32 километров в час. При этом площадь его постепенно уменьшалась, пока объект окончательно не исчез из поля зрения. А всего через месяц та же группа исследователей зафиксировала, а затем в течение двух часов наблюдала пятно, перемещавшееся со скоростью 80 километров в час.

Наблюдения необъяснимых лунных феноменов посыпались, как из рога изобилия. В одну из ночей 1966 года английский астроном П. Мур, наблюдая дно одного из кратеров Луны, вдруг зафиксировал непонятные полосы, которые к тому же меняли цвет с темного на зелено-коричневый. Более того, они меняли форму, увеличивались в размерах и к лунному полудню достигли максимальной величины. Затем их размеры уменьшились, они поблекли и, наконец, к лунному вечеру совсем пропали.

Море Спокойствия очередную аномалию продемонстрировало в сентябре 1967 года. На этот раз канадские астрономы засекли в этом районе темный объект с фиолетовым оттенком по краям. Он в течение 10 секунд перемещался с запада на восток. Через 13 минут странное образование неожиданно исчезло из поля зрения ученых, а затем рядом с кратером, который находился на пути следования объекта, на доли секунды вспыхнул желтый свет.

А вот еще одно, теперь уже поистине фантастическое наблюдение, сделанное в 1968 году американскими астрономами. Именно тогда они зафиксировали в районе кратера Аристарх три красных световых объекта, которые спустя короткое время слились в одно. В то же время японские исследователи видели розоватое пятно, заслонившее собой южную часть этого же кратера. Далее стало происходить нечто невероятное. Неожиданно в кратере возникли две красные и одна синяя полосы, каждая шириной 8 и длиной 50 километров. Причем наблюдалась вся эта «иллюминация» как раз во время

полнолуния, то есть в тот период, когда лунную поверхность заливает яркий свет.

На этом необъяснимые явления, которые фиксируются обычно в определенных областях видимого полушария Луны, не завершаются и их при желании, можно было бы продолжить. Интереснее другое: что это за феномены? Тот факт, что наблюдаемые с Земли движущиеся световые объекты концентрируются в определенных местах, позволяет отбросить гипотезы, пытающиеся объяснить эти явления процессами, происходящими в земной атмосфере. Впрочем, как и невозможно связать их лунным вулканизмом с излучениями, которые вызывают ультрафиолетовые лучи Солнца, и т. д. А это значит, что на Луне происходит нечто загадочное…

Выше уже говорилось о странных явлениях, которые на протяжении столетий наблюдают на Луне астрономы.

Но одно дело наблюдать за лунными феноменами с Земли, а другое — оказаться в тех местах, где они фиксируются. И вот 13 сентября 1959 года зонд «Луна-2» осуществил первую посадку на поверхность Луны. Безусловно, за всем ходом событий, связанных с этой операцией, было организовано тщательное наблюдение.

Итак, что же удалось увидеть астрономам в это время? Многое! Например, в 21 час 02 минуты 23 секунды известный английский астроном П. Мур зафиксировал яркую вспышку в Море Паров, которое находится в шестистах километрах южнее. Более того, такую же вспышку и темное кольцо разлетающейся пыли в этом же месте и в этом же промежутке времени заметил еще один астроном — П. Уилкинс.

Независимо друг от друга ирландские исследователи П. Мюррей и Р. Вильямс тоже заметили вспышку: «как будто на несколько секунд от далекого факела отодвинули заслонку». Район, в котором она была зафиксирована, расположен в семистах километрах южнее от места падения «Луны-2», то есть в области кратера Ауверс на южном берегу Моря Ясности.

Там же немец А. Флорж заметил пятно, которое в два раза увеличило свои размеры буквально за 3–4 минуты. У восточного побережья того же Моря Ясности, но уже в тысяче километров от места падения «Луны-2», темное расширяющееся пятно в течение 3—17 минут наблюдали англичане С. Бредфорд, Р.Г. Таунсенд и Р.П. Таунсенд.

Любопытную информацию для размышлений о странном поведении нашего ночного светила дает анализ лунных катастроф.

Например, 17 июля 1967 года менее чем за час до прилунения американской станции «Сервейор-4» в кратере

Агриппа неожиданно появилось облако пыли. Аппарат же снижался всего в 390 километрах от этого образования. А когда до «стыковки» с Луной оставалось всего две с половиной минуты, радиосвязь с «Сервейором-4» внезапно прервалась, и аппарат потерпел крушение.

Не менее странная история произошла и с японским зондом «Хагоромо» — первым аппаратом землян, выведенным на селеноцентрическую орбиту 19 марта 1990 года, после четырнадцатилетнего перерыва.

Как только аппарат был выведен на окололунную орбиту, радиосвязь с ним оборвалась.

Согласно данным Американского Лунного общества, в это время на темной стороне Луны около получаса наблюдалось таинственное свечение. Тогда же была зафиксирована вспышка в кратере Аристарх, а в кратере Гассенди горел оранжевый свет.

Еще одним примером, когда при приближении к Луне появляется странное свечение, является полет «Аполлона-16» в 1972 году. Когда происходила высадка астронавтов на поверхность спутника, было отмечено, как два раза увеличивалась яркость кратера Цензорин, расположенного на небольшом расстоянии от места прилунения аппарата.

А когда астронавты собирались покинуть лунную поверхность, в северо-западной части кратера Аристарх внезапно возник пучок света, который удлинялся со скоростью 1,35 километра в секунду. Достигнув высоты 162 километров, он неожиданно переместился на 60 километров в сторону от исходной точки и исчез. Продолжался же этот световой эффект приблизительно три минуты. Но поскольку лунные сейсмометры не отметили в это время видимых сотрясений грунта, то считать происшедшее извержением газов или падением метеорита вряд ли целесообразно.

Похожие вспышки света наблюдали и другие астронавты. Например, 10 декабря 1972 года с лунной орбиты об аналогичном явлении сообщил член экипажа «Аполлона-17» Х. Шмитт: «Я только что увидел вспышку на лунной поверхности! Она была северней Гримальди».

Через сутки недалеко от того места член экипажа этого же космического корабля Ю. Сернан передал на Землю: «Я только что смотрел вниз и сам видел вспышку света. Прямо на конце борозды на востоке Моря Восточного». Кроме того, точечные вспышки света именно в этих районах не раз замечали и с Земли.

Во время облета Луны «Аполлоном-11» астронавты Н. Армстронг и Э. Олдрин также стали очевидцами непонятного ночного свечения на валу кратера Аристарх.

Здесь приведено лишь несколько примеров из того огромного архива фактов, которые находятся в руках исследователей Луны. Но и они со всей очевидностью демонстрируют, что наш спутник не так прост, как может показаться, если глядеть на него с Земли невооруженным глазом.

Экзопланеты

О том, что кроме планет Солнечной системы где-то в космических далях могут существовать и другие, родственные им объекты, астрономы предполагали давно. Но только в 30-е годы прошлого столетия ученые приступили к систематическому поиску этих планет.

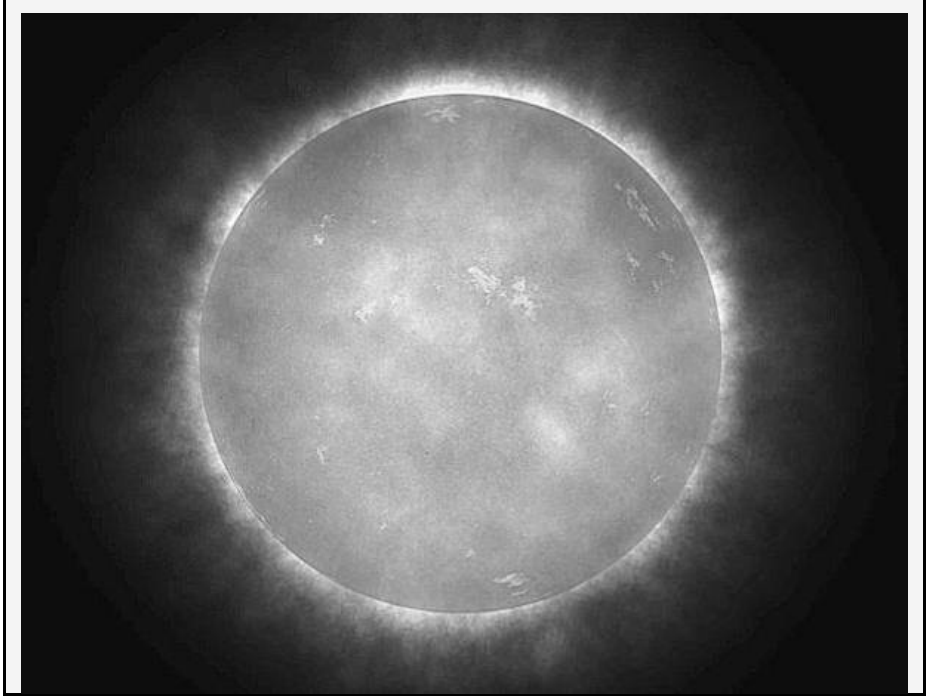
Первым за эту работу в 1938 году взялся голландец Пиет Ван де Камп. Особенно его заинтересовала звезда в созвездии Змееносца, которую в 1916 году открыл американский астроном Эдвард Барнард. Эта звезда, относящаяся к категории красных карликов, обладает рекордным собственным движением: она ежегодно смещается на 10,3 угловой секунды. К тому же эта звезда находится очень близко к Солнцу: всего в 5,96 светового года.

И в окрестностях именно этой уникальной звезды де Камп решил начать поиски планет. И ученый не ошибся.

В 1944 году он заявил, что рядом со звездой Барнарда находится несветящееся тело. Его масса оказалась в 60 раз больше массы Юпитера, что для планеты было излишне много, а для звезды, наоборот, маловато. И де Камп, проявив осторожность, назвал открытый им объект телом промежуточной массы.

Ради справедливости следует сказать, что кроме де Кампа в 1943 году с подобными заявлениями выступили еще несколько ученых. Так, американец Стрэнд сообщил об открытии у звезды 61 Лебедя компаньона массой в 16 Юпитеров, а астрономы Рейл и Холмберг обнаружили объект в полтора раза легче, который принадлежал двойной звездной системе 70 Змееносца.

Однако вскоре от этих своих заявлений ученые отказались, поскольку не удалось их подтвердить. А вот де Камп не сдался. В 1963 году он заявил, что абсолютно уверен в том, что у звезды Барнарда имеется холодный спутник, правда, масса его не 60 масс Юпитера, а 1,6 массы этой планеты.



Красный Карлик

И тем не менее со временем эти заявления де Кампа были опровергнуты, и сделанные им «открытия» стали считать астрономическими заблуждениями…

Обнаружили же экзопланеты лишь в конце XX века. И «подарили» их астрономам пульсары. Так вот, если вокруг пульсара обращаются планеты, то они силой своей гравитации слегка меняют характер его вращения и вызывают колебания принимаемого на Земле радиосигнала.

И хотя планеты у пульсаров начали фиксировать с начала 1970-х годов, но лишь в 1992 году работавшие в США поляк Александр Волщан и канадец Дэйл Фрей не только обнаружили, но доказали, что вокруг миллисекундного пульсара PSR 1257 + 12, отдаленного от Солнца на 980 световых лет, вращаются две планеты.

Чуть позже было установлено, что планет не две, а три. При этом масса одной из них вдвое больше массы Луны, а две остальные соответственно тяжелее Земли в 4,3 и 3,9 раза.

Кроме фиксации радиосигналов, поступающих от пульсаров, астрофизики использовали и другие методы поиска экзопланет. И эти другие методы привели к тому, что в 1988 году группа канадских астрономов сообщила, что ими, вероятно, обнаружен

темный спутник Гаммы Цефея. Правда, ученые при этом признали, что применяемая ими аппаратура не обладала необходимой чувствительностью, поэтому они не совсем уверены в том, что сделали открытие.

Однако в 2003 году результаты ученых были полностью подтверждены. И, таким образом, можно считать, что открытие экзопланет произошло в 1988 году…

Важное для астрономии событие произошло 23 ноября 1995 года, когда швейцарские ученые Мишель Мэйор и Дидье Келоз в престижном журнале «Nature» опубликовали статью, в которой заявили об открытии планеты, обращающейся вокруг обычной звезды.

Не прошло и нескольких недель, как американские исследователи подтвердили этот результат и сообщили о регистрации еще пары экзопланет. Позднее подобные открытия посыпались одно за другим. Таким образом, планетарная астрономия вышла за пределы Солнечной системы.

Ученые сразу поняли, что экзопланеты отличаются от спутников Солнца. Первая из них была обнаружена около звезды 51 Пегаса. Она обращается по круговой траектории с радиусом в 7,5 миллиона километров, совершая один оборот всего за 4,2 суток, и обладает весьма солидной массой — 0,47 массы Юпитера. Для сравнения: крошечный Меркурий никогда не подходит к Солнцу ближе, чем на 46 миллионов километров, и делает полный оборот за 88 суток.

Обе планеты, о которых сообщили американцы, также вызывали удивление. Это явно были газовые гиганты — 2,54 и 7,44 массы Юпитера. К тому же они находились довольно близко к своим звездам — 47 Большой Медведицы и 70 Девы: их большие полуоси равняются соответственно 2,1 и 0,48 а. е. А Юпитер, кстати, отдален от Солнца на 5,2 а. е.

Большая часть из обнаруженных экзопланет мало чем похожи на нашу Землю. Во-первых, это гигантские газовые шары наподобие Юпитера с массой, которая обычно в сотню раз больше земной. Таких экзопланет около 170, то есть 90 % от всех известных в настоящее время. Причем в этой компании астрономы выделяют пять разновидностей.

Во-первых, «водных гигантов». Они наиболее многочисленные. А названы так потому, что, судя по некоторым признакам, их температура должна быть такой же, как на Земле. Поэтому предполагается, что их окутывает оболочка из облаков, в состав которых входит водяной пар или ледяные кристаллы.

Следующую группу составляют так называемые «горячие Юпитеры». Они находятся от своих звезд в 10 раз ближе, чем

Земля от Солнца, и поэтому температура на этих экзопланетах колеблется от +700 до +1200 °С.

Немного прохладнее на «теплых Юпитерах»: температура там от +200 до +600 °С.

Еще холоднее на «сернокислых гигантах». Считается, что их окутывают облака из капелек серной кислоты, то есть такие, как на Венере. Соединения серы могут придавать этим планетам желтовато-белую окраску.

В самых же холодных областях находятся «двойники Юпитера» с температурой, аналогичной той, которая характерна для Юпитера Солнечной системы, то есть от –100 до –200 °С на внешней поверхности облачного слоя.

Помимо газовых планет-гигантов, астрономам известны и планеты, масса которых колеблется от 6 до 20 масс Земли. Их можно сравнить с Ураном и Нептуном. Поэтому ученые и назвали этот тип экзопланет Нептунами. Они тоже подразделяются на несколько типов.

Больше всего среди них «горячих Нептунов»: их девять. Поскольку они находятся очень близко от своих звезд, температура их внешней оболочки очень высокая.

Зафиксирована астрономами и пара «холодных Нептунов», или «ледяных гигантов», которые во многом похожи на Нептун из Солнечной системы. К этому же типу отнесены и две «суперземли»: гигантские планеты земного типа. У них, в отличие от планет-гигантов, отсутствует плотная и толстая атмосфера.

Предполагается, что одна из этих «земель» очень горячая. По своим параметрам она похожа на Венеру. Вероятно, там происходит активная вулканическая деятельность.

На другой же экзопланете из этой парочки, которую назвали «холодной», предполагают наличие водного океана. За это ее неофициально назвали Океанидой…

Поскольку экзопланеты — новые и малоисследованные объекты Вселенной, от них ученые постоянно ждут сюрпризов. И ожидания астрономов оправдываются. Например, в 2011 году известный специалист по экзопланетам Дэвид Беннетт с группой сотрудников объявил об открытии среди темных юпитероподобных экзопланет своего рода «бродяг», которые свободно дрейфуют по космосу. Связано это с тем, что они не связаны с материнскими звездами силами гравитации.

Как предполагают исследователи, такие планеты-странники в начальной стадии формирования планетарных систем, к которым они принадлежали, были выброшены с орбит своих материнских звезд.

Более того, астрономы, открывшие этот феномен, считают,

что подобного рода небесные тела имеют довольно широкое распространение в Млечном Пути.

Это значит, что в скором времени возможна корректировка и некоторых представлений о темной материи — одного из краеугольных камней современной астрофизики.

Глава 11. Хвостатые и непонятные кометы

Кометы. Откуда они?

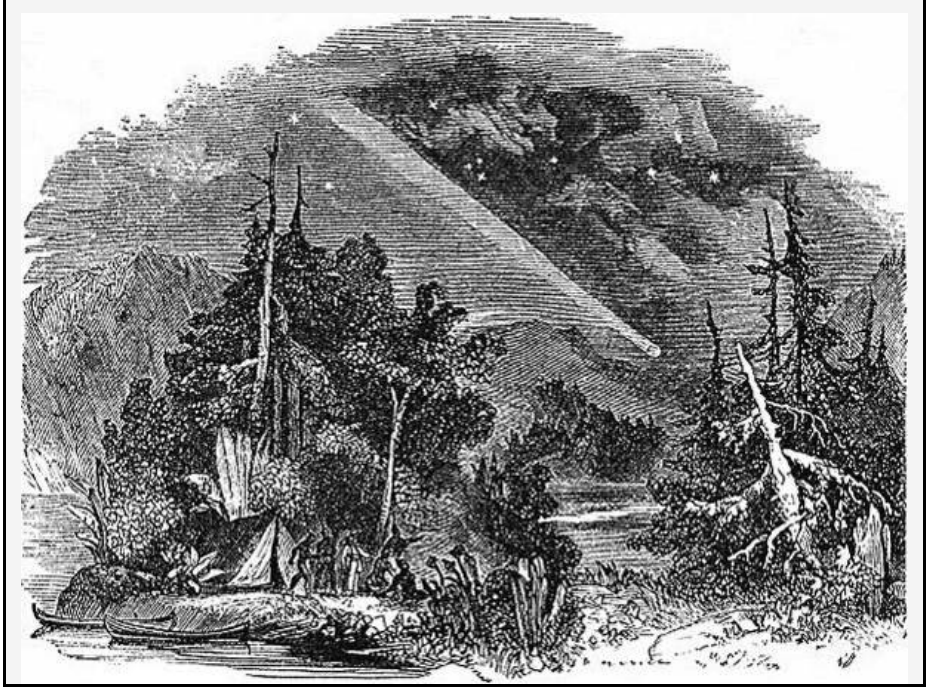
Появление на небе небесного тела с ярко светящейся головой и длинным хвостом — зрелище удивительное и незабываемое. Но если современный человек знает, что этот объект — одно из небесных тел, называемое кометой, и при виде ее испытывает лишь чувство восторга, то ощущения древнего человека при виде хвостатых объектов были совсем иными.

Поскольку кометы считались предвестниками разного рода несчастий и бед, то и люди, увидев их, испытывали естественный ужас.

Кроме того, что кометы наделены своеобразной красотой, они еще являются и самыми протяженными телами Солнечной системы. Например, у кометы, появившейся на небосводе в 1811 году, только голова по объему в шесть — восемь раз больше Солнца. А у кометы 1882 года хвост достигал Юпитера.

Обычно комета состоит из трех частей: ядра, в котором сконцентрирована основная масса кометы, головы, или «комы», и хвоста. Хвост же, состоящий из плазмы, газа и дыма, настолько разрежен, что в земных условиях такая среда считается вакуумом. И виден хвост, как, впрочем, и голова кометы, лишь тогда, когда она приближается к Солнцу.

Таким образом, комета в некотором приближении представляет собой практически пустое пространство, или видимое ничто. Но в сердце этого «сгустка вакуума» находится небольшое, обычно несколько километров в диаметре, твердое ядро, состоящее из смеси различных льдов, более 80 % которых составляет вода. Остальная же часть ядра представлена твердой углекислотой, или «сухим льдом», а также метановым и аммиачным льдами и другими замороженными газами.



Комета 1811 г.

Ученые, в частности астробиологи, считают, что вещество ядра требует детального изучения, поскольку в этом гигантском «холодильнике» могут храниться древние органические соединения, то есть те, из которых возникла жизнь на Земле.

В кометном льду находятся также пыль и мелкие каменистые вещества. И когда комета приближается примерно на расстояние в 4,5 а. е. к Солнцу, температура ее наружного слоя поднимается до –140 °С. Это приводит к тому, что лед начинает испаряться, оставляя на поверхности ядра корку из микроскопических пылинок. Причем они настолько мелкие, что их трудно рассмотреть даже в лупу. Правда, встречаются и более крупные частицы: например, песчинки и камешки…

В процессе испарения вещества покидают комету в определенной последовательности. Сначала испаряются метан, аммиак, водород и циан, из которых формируется прозрачная атмосфера кометы — ее голова. Затем возгоняется углекислота. И завершает этот процесс вода, требующая для своего испарения большей температуры.

Далее испарившиеся газы подвергаются новым «испытаниям». Теперь на них воздействуют кванты солнечного света: сталкиваясь с молекулами, они выбивают из атомов электроны, ионизируя их.

Но от Солнца несутся не только потоки фотонов, но и солнечный ветер, представляющий собой поток заряженных частиц, которые несут с собой обрывки солнечного магнитного поля.

Столкнувшись с головой кометы, этот ветер магнитными полями, как сетями, подхватывает ионы кометного газа и со скоростью 500—1000 километров в секунду уносит их прочь от Солнца. В результате возникает длинный и прямой, как луч прожектора, плазменный хвост.

А поскольку на нейтральные частицы газа солнечный ветер не действует, они остаются в пределах ядра, наполняя голову кометы, которая становится все больше и больше…

Проходит еще какое-то время, и комета приступает к демонстрации настоящей феерии: из-под ее коричневой корки вырываются газовые фонтаны-гейзеры, а от головы льется холодное люминесцентное свечение. При этом кометный газ светится точно так же, как разреженный газ в лампах дневного света.

Во время газовых извержений вздымаются ввысь громадные султаны из мельчайших пылинок. Кванты солнечного света налетают на эти микрочастицы, унося их прочь от Солнца. В результате появляется уже другой хвост — не прямой, а изогнутый, который, словно шлейф у невесты, тянется за ней, дугообразно изгибаясь, по орбите.

Благодаря своим хвостам кометы могут иметь различный внешний вид: у одних хвост из ионов, у других — из пыли; некоторые имеют даже два хвоста и чуть ли не настоящие «бороды».

Когда комета залетает внутрь орбиты Земли, она попадает в область относительно высоких температур и начинает сильно нагреваться. По этой причине гейзеры из газа и пыли льются теперь непрерывными струями. Ядро в этот период каждую секунду теряет 30–40 тонн пара. В это же время происходят и подкорковые выбросы, напоминая взрывы глубинных бомб.

Чем ближе комета к Солнцу, тем интенсивнее испаряется с нее лед. А улетучивающийся газ формирует вокруг ядра светящуюся сферу, или кому, поперечник которой может достигать миллиона километров.

Все эти процессы поставили перед астрономами немало вопросов, которые пока остаются без ответа: например, что заставляет вдруг испаряться из глубины кометы объем льда высотой в 8—10-этажное здание, или какие силы выбрасывают огромное количество газа на 20–30 тысяч километров?

Астрономы не сомневаются, что прилетают кометы в

Солнечную систему откуда-то издалека. Но вот откуда именно, сказать точно не могут, хотя ответа на этот вопрос ищут уже давно.

К настоящему времени предложено несколько гипотез происхождения комет. И все они имеют свои плюсы и минусы.

Самая древняя из гипотез была выдвинута еще в Средние века. Тогда астрономы предполагали, что кометы появляются во время извержения вулканов на Юпитере и Сатурне. Между прочим, идея средневековых ученых о вулканической природе комет, хоть и в несколько измененном виде, но сохранилась и по сей день. Причем многие современные астрономы считают, что ядра комет извергают не только сами планеты-гиганты, но и их спутники. А доказательством этой точки зрения может служить факт обнаружения вулканической деятельности на ближайшем к Юпитеру спутнике Ио.

Приверженцы другой гипотезы придерживаются той точки зрения, что кометы прилетают в Солнечную систему с ее периферии, где на расстоянии в 50—150 тысяч а. е. находится огромное скопление этих «хвостатых» объектов.

По имени голландского астронома Я. Оорта эта область получила название облака Оорта. Предполагается, что из этой области под действием гравитации звезд, находящихся близко к Солнечной системе, кометы неторопливо перемещаются к Солнцу. Но со временем скорость их движения постепенно возрастает, и через миллионы лет они настолько разгоняются, что вихрем врываются в окрестности нашего светила, огибают его и опять улетают прочь.

Однако иногда случается, что, пролетая близко от одной из больших планет, они подвергаются ее гравитационному воздействию, меняют траекторию полета и, направившись в глубь Солнечной системы, становятся ее постоянными обитателями, или периодическими кометами.

Согласно третьей гипотезе, кометы имеют межзвездное происхождение. Возможно, что облако Оорта, появившись после образования Солнечной системы, по сей день периодически поставляет кометы в межзвездную среду. И уже отсюда их «захватывают» большие планеты: например, Юпитер или Сатурн.

Но и эта гипотеза имеет ряд уязвимых точек. Так, она не в состоянии объяснить частого появления комет в Солнечной системе.

Таким образом, ни одна из приведенных гипотез полной поддержки у астрономов не нашла, поскольку не смогла объяснить многих особенностей строения, состава и движения комет. Именно поэтому вопрос об их происхождении до

настоящего времени остается открытым.

В качестве дополнения, видимо, следует назвать и одну экзотическую гипотезу. Те немногие ученые, которые ее поддерживают, считают, что отдельные кометы являются кораблями-разведчиками инопланетных цивилизаций, которые уже более 1000 лет собирают сведения о Солнечной системе и, в частности о Земле.

И некоторые из имеющихся данных вроде бы даже этой идее не противоречат. Например, движение ряда комет нельзя объяснить притяжением известными объектами Солнечной системы: в частности одни кометы демонстрируют вековые ускорения движения, другие, наоборот, замедления. Отсюда и вопрос: как может безжизненное тело в безвоздушном пространстве изменять свою скорость? Более того, каждый раз, находясь рядом с Солнцем, комета значительную часть своего вещества расходует на образование хвоста. Но, исчезнув с небосвода, спустя какое-то время возвращается вновь! Какова причина такого постоянства? Где же закон сохранения вещества? Очевидно, где-то в космической бездне кометы претерпевают неизвестные и непонятные нам сегодня изменения…

Чуть выше, когда шел разговор о гипотезах происхождения комет, как гипотетическая область Солнечной системы, служащая источником этих небесных странниц, упоминалось облако Оорта. В связи с тем, что само облако наблюдать не удается, так как оно очень разреженное, слабо освещено Солнцем, прямые доказательства его существования на сегодняшний день отсутствуют. Но тем не менее многие косвенные факты указывают на то, что такой объект есть.

Впервые мысль о существовании во Вселенной такого своеобразного «заповедника» комет была высказана в 1932 году эстонским астрономом Эрнстом Эпиком. А чуть позже, в 1950-х годах, эта же идея посетила и нидерландского астрофизика Яна Оорта.

Астрономы полагают, что основными объектами облака Оорта являются водяные, аммиачные и метановые льды. Что же касается местоположения облака, то от его внешних границ до Солнца примерно от 50 000 до 100 000 а. е., то есть почти световой год.

Считается, что оно состоит из двух отдельных областей: сферического наружного облака, шириной от 20 000 до 50 000 а.е., и внутреннего — в форме тора, размеры которого от 2000 до 20 000 а.е.

Предполагается, что в сферической части облака Оорта находится несколько триллионов кометных «зародышей» — тел,

которые вращаются по различным орбитам и пока ни разу не приближались к Солнцу. Средний их радиус около 1,3 километра, а расстояние между ними несколько десятков миллионов километров. Но имеются там и миллиарды настоящих комет, которые уже побывали в Солнечной системе.

Точную массу наружной сферы облака Оорта ученые назвать не могут, хотя и предполагают, что она примерно в пять раз больше массы Земли. Что же касается массы внутреннего участка — тора, то в настоящее время в отношении нее нет даже каких-то предположительных оценок.

Если же говорить о гипотезах, объясняющих происхождение облака Оорта, то большинство астрономов считают, что оно является остатком протопланетного диска, который сформировался вокруг Солнца около 4,6 миллиарда лет назад. А моделирование эволюции облака Оорта показало, что его масса достигла максимальной величины спустя 800 миллионов лет после того, как оно сформировалось.

Самые знаменитые кометы

Из всех комет, наверное, самой известной является комета Галлея. Она появляется на небосводе каждые 75,5 года, перемещаясь по удлиненной эллиптической орбите вокруг Солнца.

Начиная с 239 года до н. э., то есть с тех пор, как появление кометы Галлея фиксируется в исторических хрониках, ее наблюдали 30 раз. Это связано с тем, что она гораздо больше и намного активнее других периодических комет.

Комета, как легко понять, названа в честь английского астронома и физика Эдмунда Галлея (1656–1742), хотя он и не был ее первооткрывателем. Зато именно Галлей был первым, кто в 1705 году обнаружил связь между кометой, которую он наблюдал в 1682 году, и рядом других комет, появление которых с интервалом в 76 лет было официально зарегистрировано.

Более того, основываясь на законе всемирного тяготения Исаака Ньютона, ученый смог вычислить также орбиты некоторых планет. Из этих вычислений следовало, что орбиты комет, которые были замечены в 1531, 1607 и 1682 годах, во многом сходны. И на основании этих данных Галлей предсказал, что комета снова появится в 1758–1759 годах. Предсказание ученого полностью сбылось, но уже после его смерти.

Перигелий орбиты кометы Галлея находится между орбитами Меркурия и Венеры на расстоянии 0,587 а. е. Самая же далекая точка ее траектории расположена вне пределов орбиты Нептуна на расстоянии 35,31 а. е. Орбита наклонена к основной плоскости солнечной системы на 162°, и комета движется по орбите в направлении, противоположном движению планет.

В 1986 году комета Галлея снова приблизилась к нашей планете. Но из-за метеорологических условий наблюдать ее с Земли было очень сложно. Однако космические зонды, отправленные рядом стран, провели довольно успешное изучение кометы.

Комета Галлея

В результате проведенных исследований было окончательно доказано, что у кометы имеется твердое ядро, состоящего из льда и пыли. У него вытянутая форма. Длина ядра — 14 километров, и почти одинаковые высота и ширина — по 7,5 километра. Оно медленно вращается, совершая один оборот за 7,1 суток.

Ядро кометы Галлея очень темное, поэтому отражает всего 4 % падающего солнечного света. В связи с тем, что на обращенной к Солнцу стороне температура достигала почти 100 градусов по Цельсию, были отмечены также выбросы газа и пыли.

Когда любая комета оказывается на минимальном расстоянии от Солнца, ее ядро разрушается. При этом газы, которые испаряются с поверхности кометы, увлекают за собой и отдельные частицы самых различных размеров.

И если микроскопические пылинки под действием давления солнечного света «заталкиваются» в хвост, то на крупные частицы световое давление никакого влияния не оказывает. При этом пылинки и частицы, оторвавшиеся от поверхности кометного ядра, движутся вместе с ним по орбите кометы. А спустя какое-то время они заполняют некий эллиптический тор с орбитой данной кометы в качестве его оси. А так как комета Галлея движется по своей нынешней орбите свыше сотни тысяч лет, то, значит, рой пылинок на ней давным-давно замкнулся. Правда, это скопление «космической пыли» состоит не только из пылевых частиц, но и обломков кометного вещества размерами от песчинок до

осколков и глыб, имеющих вес соответственно несколько килограммов или тонн.

С кометой Галлея связаны два известных метеорных потока: Аквариды, наблюдающиеся в мае, и Ориониды, наблюдающиеся в октябре.

Наблюдения за движением этих частиц-роев установили, что современные метеоры потоков Акварид и Орионид порождены теми частицами, которые были выброшены из кометы несколько тысячелетий назад.

В свою очередь анализ данных о падении метеоритов с 1800 года и до наших дней обнаружил периодичность этих событий. Причем в этой информации имеются данные о периодах, равных примерно 75 годам. А эта цифра очень близка к среднему периоду обращения по своей орбите кометы Галлея.

Эту периодичность в частоте падения метеоритов астрономы объясняют тем, что кометные ядра состоят из многих отдельных тел, которые под воздействием гравитации Солнца и отрываются одно за другим…

Отметим еще один любопытный факт, связанный с кометой Галлея. Так, считается, что ее ядро монолитно. Однако во время прохождения кометы Галлея возле Земли в 1910 году многие наблюдатели отметили явления, свидетельствующие о дроблении ее ядра.

Так, было замечено, что ядро кометы состояло из нескольких ярких образований, которые довольно быстро исчезали. Затем ядро кометы Галлея снова оказывалось в одиночестве, потом снова дробилось.

Кроме кометы Галлея, немалую известность среди астрономов получили еще некоторые хвостатые небесные объекты.

Например, комета Биела известна тем, что перед полным исчезновением разделилась на две части. Она была обнаружена в 1772 году. Когда же ее вновь увидели 27 февраля 1826 года, астрономы смогли достаточно точно вычислить ее орбиту. А затем на основании этих данных было установлено, что ее период равен 6,6 года.

Когда же комета появилась в 1846 году, она уже была разделена на две части. А еще через 6,6 года две половины находились на расстоянии более двух миллионов километров, но двигались по одной и той же орбите. После этого этих двух тел никогда не видели.

Комета же Шумейкера — Леви стала широко известной тем, что в июле 1994 года она врезалась в планету Юпитер. Когда ее впервые зафиксировали на фотографиях 25 марта 1993 года, она

находилась на орбите вокруг Юпитера с 2-летним периодом обращения и представляла собой цепочку, состоящую примерно из 20 отдельных фрагментов.

Математические модели показали, что эта комета вращалась вокруг Юпитера в течение нескольких десятилетий. Но затем под влиянием приливных сил при близком подходе к Юпитеру в июле 1992 года она разделилась. Эта встреча обусловила и изменение траекторий движения ее фрагментов, приведя их к столкновению с планетой.

Они один за другим столкнулись с Юпитером между 16 и 22 июля 1994 года. В результате этой катастрофы в атмосфере Юпитера появились большие темные облака, которые не исчезали в течение нескольких месяцев. В инфракрасном же свете были заметны также и яркие вспышки…

Глава 12. Астероиды — небесные путешественники

Колыбель астероидов

Выше мы уже отмечали, что к концу XVIII века астрономам было известно семь планет. О шести из них — Меркурии, Венере, Земле, Марсе, Юпитере и Сатурне — знали уже древние исследователи небес. Седьмую в 1781 году открыл английский ученый Уильям Гершель: назвал он ее Ураном.

К этому времени, используя законы небесной механики, ученые уже достаточно точно определили периоды обращения планет, а также размеры их орбит.

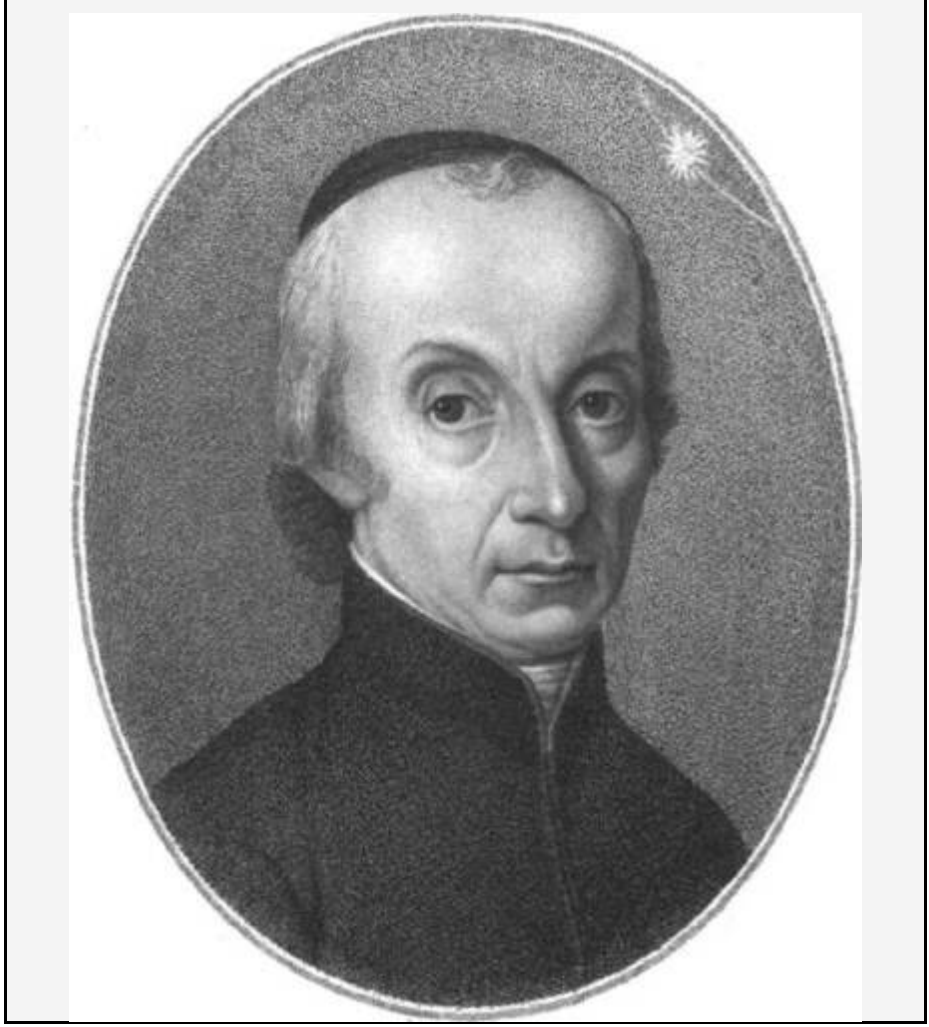
Так вот, если начертить траектории движения планет, то можно заметить, что расстояния планет от Солнца возрастают приблизительно в геометрической прогрессии. По именам немецких ученых, обнаруживших эту закономерность, ее назвали правилом Тициуса — Боде.

Но в этой закономерности просматривалась необъяснимая «неточность», суть которой сводилась к тому, что между Марсом и Юпитером имелось «пустое место», которое по логике должна была занимать планета, соответствующая пятому члену ряда. То есть реальность противоречила математическим выводам. И астрономы более трех десятилетий с досадой и надеждой взирали на эту неувязку.

И вот наконец-то судьба все же смилостивилась над исследователями Вселенной: в первый день нового, XIX, столетия состоялось долгожданное открытие. А происходило все следующим образом.

В ночь на 1 января 1801 года итальянский астроном Джузеппе Пиацци занимался составлением каталога звезд в созвездии Близнецов. И вдруг, к своему немалому изумлению, он наткнулся на слабую звездочку примерно 7-й величины, которая на звездных картах отсутствовала.

Прошло всего несколько дней, и странная звезда опять удивила ученого: на сей раз он заметил, что она движется, к тому же точно так, как, согласно расчетам, должна перемещаться по небу планета, расположенная дальше Марса.



Итальянский астроном Джузеппе Пиацци, открывший астероид Церера

Но вскоре удача отвернулась от Пиацци: сначала он заболел, потом помешали работе неблагоприятные условия наблюдений. В конце концов едва заметный небесный объект затерялся среди множества других звезд…

Спустя какое-то время об открытии итальянца узнал молодой немецкий математик Карл Фридрих Гаусс, разработавший новый метод, с помощью которого можно было по немногим наблюдениям не только рассчитать точную орбиту небесного тела, но и вычислить его положение в будущем. И уже через год, благодаря методам Гаусса, утерянная планета снова была обнаружена, причем в заранее рассчитанном месте. По

предложению Пиацци открытое небесное тело по имени древнеримской богини плодородия, а также покровительницы Сицилии назвали Церерой.

Вдохновленные неожиданным открытием, европейские астрономы с еще большим вниманием стали наблюдать за перемещениями Цереры в космическом пространстве. И не зря: в марте 1802 года вблизи нее они обнаружили еще одну такую же маленькую планету. Она получила имя древнегреческой богини Афины Паллады.

Самым же удивительным во вновь открытых планетах оказалось то, что их среднее расстояние от Солнца практически совпадало и составило 2,8 астрономической единицы (около 420 миллионов километров).

Именно на таком расстоянии согласно правилу Тициуса — Боде и должна была находиться пятая планета.

А дальше открытия посыпались словно из рога изобилия. В 1804 году ученые зафиксировали третью представительницу нового семейства небесных тел, назвав ее Юноной. А в 1807 году была открыта четвертая — Веста. Все они оказались столь маленькими, что даже при увеличениях во много тысяч раз выглядели едва видимыми звездочками, у которых отсутствовал диск. По этой причине знаменитый английский астроном Уильям Гершель предложил новые планеты называть астероидами, то есть «звездоподобными».

Прогресс в науке и технике позволил со временем усовершенствовать телескопы и сконструировать фотокамеры. Благодаря этим изобретениям количество новых астероидов стало исчисляться не десятками, а сотнями. К 1880 году их было открыто около 200, к 1890 — свыше 300. В 1923 году астрономы занесли в каталоги тысячный астероид, а в 1980 году их насчитывалось 2500. Открытия малых планет продолжаются и до настоящего времени, причем лавинообразно. По крайней мере, согласно некоторым оценкам, теперь их число превышает 70 000. Причем пока открыты лишь самые крупные астероиды. Более мелких, как считают ученые, еще не один миллион.

Кстати, о названиях малых планет. Сначала им давали имена древнегреческих и древнеримских богов и героев. Когда этот список был исчерпан, в ход пошли женские имена. Но вскоре не стало хватать и женских имен.

Поэтому теперь планетам просто присваивают номер в банке данных, за которым следит специальная комиссия Международного астрономического союза. Так, в качестве примера можно назвать следующие астероиды: 2 Паллада, 224 Океана, 265 Анна…

В 1930 году астрономы открыли Плутон, который располагался за планетой Нептун. С того времени установилось твердое убеждение, что Солнечная система состоит из девяти планет, их спутников, астероидов и комет.

И тем не менее некоторые астрономы высказывали гипотетические предположения, что такой взгляд на Солнечную систему не совсем верен.

Наконец, в 1949 году астрономы Кеннет Эджворт и Джерард Койпер выдвинули версию, что за орбитами Нептуна и Плутона, примерно на расстоянии 35–50 астрономических единиц от Солнца, должно находиться скопление различных небесных тел. Не исключено, считали ученые, что именно с этого места и прилетают кометы и астероиды. Но вплоть до 1978 года эта идея так и оставалась гипотезой: ни одного объекта, кроме спутника Плутона — Харона, в поясе Койпера (так ученые назвали эту зону космического пространства) обнаружить не удалось.

А первый объект, входящий в пояс Койпера, астрономы обнаружили лишь 30 августа 1992 года. Тогда объект обозначили как 1992 QB1. Теперь же он имеет и свой номер — 15760. Он находится на расстоянии около 50 а. е. от Солнца; его диаметр 280 километров.

Но это была лишь первая ласточка в сонме последующих открытий. Действительно, в 1993 году пояс Койпера пополнился еще 5 объектами. А затем с каждым годом количество малых планет, расположенных за орбитой Нептуна, стало расти с фантастической быстротой: в 1994 году были открыты еще 12 планет, в 1995 году — 15, в 1996 году — 14, в 1997 году — 18, в 1998 году — 41. В дальнейшем интенсивность обнаружения объектов в поясе Койпера еще более возросла. Так, в 1999 году были найдены 125 объектов, а в 2000 году — 135.

В настоящее время в поясе Койпера обнаружено свыше 70 тысяч объектов диаметром более 100 километров. Самые крупные из них: Седна, Квазар, Иксион, Хаос, Варуна.

Астрономы не исключают, что в поясе Койпера могут быть открыты и планеты размером с Меркурий, и даже с Землю. Но и те объекты, которые уже обнаружены, представляют не просто бесформенные образования вроде скал, а имеют сферическую форму с метановым льдом на поверхности.

Как же образовался этот космический «заповедник» из различных объектов? На этот счет пока существуют лишь гипотезы. Так, было высказано предположение, что все тела в поясе Койпера сначала находились намного ближе к Солнцу, но затем планетами-гигантами были отброшены на задворки Солнечной системы.

Как же это происходило? Сказать сложно. Но известно одно: чтобы выбрасывать за орбиту Нептуна десятки тел размером по меньшей мере с Плутон, должны были быть задействованы невероятно огромные силы. Что это за силы, опять же, неизвестно.

Что же касается Плутона, то если раньше он был самой маленькой планетой Солнечной системы, то теперь он стал самым большим представителем небесных тел в поясе Койпера.

Кроме Плутона, в этом сообществе выделяются еще два объекта: Ксена — самое крупное тело после Плутона и Санта, обладающая самым быстрым вращением.

Есть в поясе Койпера еще не менее любопытные объекты: это спутники, которых здесь довольно много. А открытие двойных или, возможно, квазидвойных объектов вызвало среди астрономов настоящую сенсацию. Более того, исследования с помощью телескопа «Хаббл» и наземного инструментария показали, что нередко спутники по своим размерам не меньше самих центральных объектов.

Была даже предложена модель формирования подобных двойных систем, согласно которой крупные спутники образуются в результате столкновения родительского объекта с крупным объектом. Подобная модель вполне удовлетворительно объясняет формирование двойных астероидов, например Плутон — Харон. Кроме того, ею также можно объяснить процесс формирования системы Земля — Луна.

Но на этом сюрпризы с небесными телами не завершились. Оказывается, вокруг одной из самых близких к Солнцу звезд — Эпсилон Эридана, тоже находятся два астероидных пояса. Этот факт зафиксировали американские астрономы.

Первый из них расположен на таком же расстоянии от звезды, как и пояс астероидов в Солнечной системе. Расстояние между вторым поясом и звездой больше: как от планеты Уран до Солнца. При этом масса первого пояса около 1/20 массы Луны, второго — больше: приблизительно одна масса Луны.

Впрочем, Эпсилон Эридан двумя поясами не ограничилась. У нее, оказывается, есть еще и третий, открытый еще в 1998 году. Это самый большой пояс звезды. И аналогичен он поясу Койпера.

Мифическая планета Фаэтон

В 1804 году немецкий врач и астроном Г. Ольберс, анализируя открытие малых планет, высказал гипотезу, что эти небесные тела появились в результате расколовшейся на куски одной большой планеты, радиус орбиты которой находился как раз на расстоянии 2,8 астрономической единицы. Она получила название Фаэтон.

В первое время гипотеза Ольберса в кругах астрономов была принята вполне доброжелательно. Однако когда количество открытых астероидов стало исчисляться многими сотнями и среди этого многообразия были обнаружены семейства и группы с характерными параметрами орбит, у гипотезы появились оппоненты. Они считали, что огромное количество разноликих астероидов указывает, что планета разрушалась не сразу, а постепенно: сначала она распалась на несколько кусков, затем эти куски начали дробиться, образуя различные совокупности малых планет с соответствующими характеристиками.

Немецкий врач и астроном Генрих Вильгельм Маттеус Ольберс, предположивший существование планеты Фаэтон

В принципе это было не столь принципиально. Важнее было другое: что стало причиной разрушения мифической планеты?

Для ответа на этот вопрос предлагались самые разные гипотезы. Одни астрономы придерживались версии, что она разрушилась в результате активной вулканической деятельности. Другие считали, что причиной гигантской катастрофы явилось падение на Фаэтон крупного космического объекта, который по размерам был сопоставим с естественным спутником.

Но любая гипотеза, для того чтобы стать общепринятой теорией, должна иметь должную аргументацию. Одним из таких аргументов могли стать метеориты: ведь, по сути, многие из них должны быть осколками Фаэтона.

И впрямь, среди метеоритов были обнаружены так называемые «тектиты» — стекловидные естественные тела разнообразной формы и различных размеров. Они были целиком оплавленными и имели характерную поверхностную структуру.

Вообще же по поводу образования тектитов общепринятой теории нет до сих пор: одни ученые предполагают, что это — метеориты, другие склонны считать их результатом тех процессов, которые происходят при падении метеоритов.

Так, по составу, строению и прочим параметрам они очень похожи на стекловидные шлаки, которые сопутствуют наземным ядерным взрывам. В таком случае, если тектиты — действительно стеклянные метеориты, значит, они образовались из каких-то крупных космических тел в результате ядерных взрывов.

Впрочем, в любом случае наличие тектитов свидетельствовало, что где-то в бескрайних просторах Солнечной системы произошел очень мощный взрыв. Но вот связан ли он с гипотетическим Фаэтоном или нет, оставалось загадкой.

Очень серьезной проверке гипотеза Ольберса впервые подверглась в пятидесятые годы прошлого века. Именно тогда молодой азербайджанский астроном Гаджибек Султанов поставил перед собой задачу определить исходные параметры орбиты Фаэтона.

Но выводы, к которым пришел ученый после двенадцати лет упорного труда, были весьма далекими от тех гипотез, которые предлагали многие астрономы. Султанов отметил, что распадом одной планеты нельзя объяснить наблюдаемое распределение астероидов. Более того, он доказал, что 12 групп астероидов, которые были известны на то время, настолько независимы друг от друга, что могли возникнуть только в том случае, если на

орбите находилось как минимум 12 Фаэтонов.

Кроме того, при изучении железных метеоритов были получены данные, свидетельствовавшие о том, что различные группы этих «небесных камней» сформировались в условиях с неодинаковым температурным режимом и давлением, а также при разных обстоятельствах нагревания и остывания. Но такое в недрах одной планеты происходить не могло.

И, конечно же, в недрах огромной планеты любая кристаллическая структура была бы разрушена. А ведь, как показали анализы, железные метеориты такую структуру сохранили. Ученые считают, что как раз то метеоритное вещество, которое удалось исследовать, могло сформироваться и эволюционировать до своего нынешнего состояния только в небесных телах размерами с астероид.

Казалось бы, гипотеза Ольберса после столь сокрушительных ударов потеряла всякое право на существование. Однако в начале 1970-х годов появились исследования, в которых некоторые астрономы попытались придать новое дыхание идее о планете Фаэтон.

А положил им начало английский астроном Майкл Овенден, который в 1972 году, основываясь на сложных математических расчетах, пришел к заключению, что если те закономерности, которые характеризуют движение спутников крупных планет, применить в целом к Солнечной системе, то получится неожиданный результат. А именно в районе пояса астероидов должна существовать еще одна планета, масса которой в 90 раз больше Земли. Эта планета в соответствии с расчетами Овендена распалась 16 миллионов лет назад.

Неожиданно с версией англичанина согласился американский астроном Ван Фландерн, который к тому же предположил, что распавшаяся мифическая планета породила не только астероиды, но и долгопериодические кометы. Действительно, в результате их анализа было установлено, что большинство из них проходит как раз через то место, где, предположительно, должен был находиться Фаэтон, то есть через пояс астероидов. Однако расчеты Фландерна показывали, что время разрушения планеты произошло не 16, а 5 миллионов лет назад. В результате проблема оказалось еще более запутанной.

Но не успела теория Овендена появиться на свет, как ее сразу же подвергли массированной критике. И для этого были серьезные основания. Например, гипотеза не могла объяснить, почему вдруг столь массивная планета, которая размерами всего лишь немногим меньше Сатурна, разрушилась.

Более того, когда астрономы из Эдинбургской обсерватории

попытались реконструировать возможный ход разрушения Фаэтона, то пришли к выводу, что ни резкий выброс химической или ядерной энергии, ни давление газов в недрах планеты не могли стать причиной ее гибели.

Не могли стать причиной гибели Фаэтона и силы притяжения Юпитера, так как ответное воздействие мифической планеты должно было бы оказать влияние на расположение его спутников. А чтобы вернуть их в прежнее состояние, даже такому гиганту, как Юпитер, потребовалось бы как минимум 2 миллиарда лет. Но катастрофа, как известно, произошла не более 16 миллионов лет назад…

Не менее сокрушительный удар по гипотезе Овендена нанес известный ирландский астрофизик Эрнст Юлиус Эпик, показавший, что взрыв Фаэтона повлек бы за собой и уничтожение жизни на Земле. Сначала лучистая энергия взрыва превратила бы в пепел поверхность нашей планеты, а через три месяца подвергла бы планету массированному потоку частиц и газов. Причем той энергии, которая могла образоваться при взрыве Фаэтона, хватило бы, чтобы испарить на Земле слой воды толщиной 20 метров. Однако по данным палеонтологии никаких глобальных катастроф на Земле в это время не было.

Кроме того, взрыв столь массивной планеты увеличил бы в Солнечной системе во много раз плотность вещества. И небо при этом светилось бы в 5000 раз ярче, чем сейчас. Самое же главное заключается в том, что при таком взрыве не образовались бы астероиды. Все вещество планеты превратилось бы в пар и мелкие осколки до 25 метров в диаметре. А если предположить, что астероиды существовали до взрыва, то они выпали бы на поверхность Фаэтона при встречах с ним и под действием его гравитационных сил.

Вроде бы с гипотетическим Фаэтоном все ясно: не было такой планеты. Но к ее разработке неожиданно подключился геолог И.А. Резанов. Он считает, что Фаэтон образовался, как и другие планеты, из газопылевого облака. Он был размером с Марс, то есть имел радиус около 3000 километров и был окружен мощной водородной атмосферой.

А 4,5 миллиарда лет назад некий космический объект величиной с Луну столкнулся с Фаэтоном. В результате гигантского удара внешняя стокилометровая кора планеты превратилась в крупные и мелкие осколки, ставшие астероидами. Часть же осколков превратилась в кометы.

Но, как считает Резанов, свою роль могла сыграть и водородная атмосфера, которая в совокупности с другими факторами привела к «газовому взрыву».

Возможно, мгновенный выброс огромной кинетической энергии от этого падения дал толчок термоядерным реакциям в протозвезде, что вызвало свечение Солнца.

Более того, атмосферы планет земной группы (Венера, Земля, Марс) прогрелись до таких температур, при которых они быстро потеряли водород.

Фаэтон же после этого взрыва просуществовал еще около 300–400 миллионов лет, а затем начал разрушаться вторично. Закончился же этот процесс около 3,6 миллиарда лет назад.

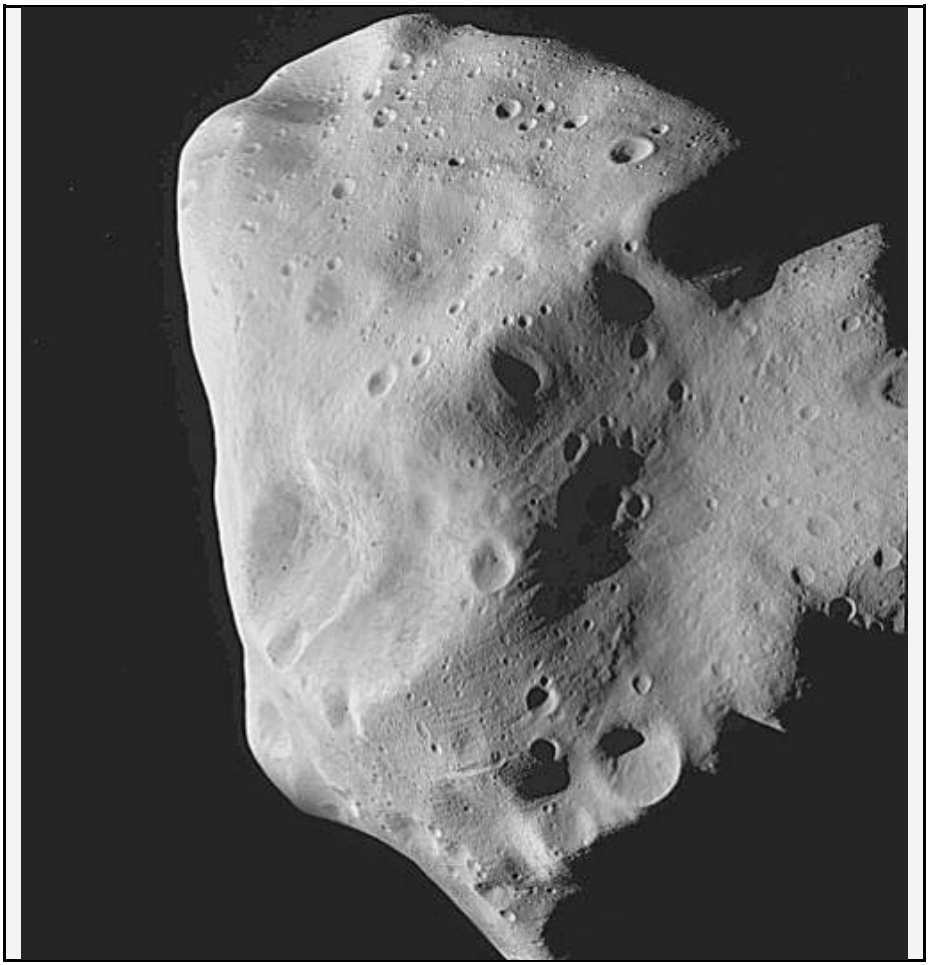
Те же следы примитивной жизни, которые обнаружены в некоторых метеоритах, дают основание для предположения, что за этот небольшой (по космическим меркам) отрезок времени на Фаэтоне могла появиться гидросфера и даже примитивная биосфера!

Как это случилось? Сказать трудно, но можно предполагать. Возможно, поверхность молодой планеты представляла собой глинистую равнину. Жизнь могла появиться в трещинах горных пород, где сложились необходимые для этого условия. Протекала же она в основном под землей, во всех слоях вторичной коры планеты, особенно в ее верхнем глинистом слое…

«Боги» приближаются к Земле

Схематическое изображение орбит астероидов показывает, что они представляют собой хаотическое переплетение эллипсов.

Но тем не менее в этом хаосе все же была обнаружена любопытная закономерность: отсутствие астероидов с полуосями орбит, равными 3,3; 2,1 а. е. и т. д. Эти пробелы в астероидных орбитах по имени обнаружившего этот эффект американского ученого были названы люками Кирквуда.



Астероид Лютеция

Как было установлено, в этих местах периоды обращения астероидов соизмеримы с периодом самой большой и массивной

планеты — Юпитера. В результате за счет гравитационных сил планеты-гиганта возникает резонанс, приводящий к слабому, но многократному раскачиванию орбиты астероида. И в конце концов под воздействием этих сил астероид покидает эту область пространства.

Впрочем, рядовых жителей Земли все пертурбации в космическом пространстве особо не интересуют. Их больше волнуют те небесные тела, орбиты которых находятся на небольшом удалении от нашей планеты.

В этой связи выделили три группы сближающихся с Землей астероидов. Они названы именами богов: греческих — 1221 Амур и 1862 Аполлон и египетского бога солнечного диска — 2962 Атон.

В группу Амура входят астероиды, орбиты которых в перигелии почти касаются орбиты Земли.

Представители семейства Аполлона пересекают земную орбиту с внешней стороны, их перигелийное расстояние меньше 1 а. е.

А вот у членов команды египетского бога Атона орбиты с большой полуосью меньше земной, и поэтому они пересекают земную орбиту изнутри.

Естественно, встреча Земли с представителями этих семейств вполне вероятна. Что же касается прохождений этих астероидов рядом с нашей планетой, то они случаются нередко.

Так, астероид Амур в тот момент, когда его открыли, находился в 16,5 миллиона километров от Земли, 2101 Адонис приблизился на 1,5 миллиона километров, а 2340 Хатхор — всего на 1,2 миллиона. 8 декабря 1992 года астероид 4179 Таутатис находился от Земли на расстоянии 3,6 миллиона километров…

В целом же в околоземном пространстве, по расчетам астрономов, перемещается более 100 000 астероидов. Причем один из представителей этой огромной команды малых планет может столкнуться с Землей. К тому же, как считают ученые, в ближайшее время. Это Апофис — астероид, который носит имя древнеегипетского бога мрака и разрушения.

По расчетам ученых, это случится в пятницу, 13 апреля 2029 года. Этот день может принести нашей планете трудно прогнозируемые бедствия.

В 4 часа 36 минут по Гринвичу астероид Апофис массой 50 миллионов тонн и диаметром 320 метров со скоростью 45 000 километ-ров в час ворвется в околоземное пространство. Эта гигантская глыба будет нести в себе энергию 65 000 хиросимских бомб, которой вполне хватит, чтобы стереть с лица земли небольшую страну или поднять волны в несколько сотен метров

высотой.

И все же большинство ученых придерживаются мнения, что огромная каменная «скала» «пощадит» Землю и пролетит от нее на расстоянии 30–33 тысячи километров. Это намного меньше, чем диаметры орбит многих геостационарных спутников связи.

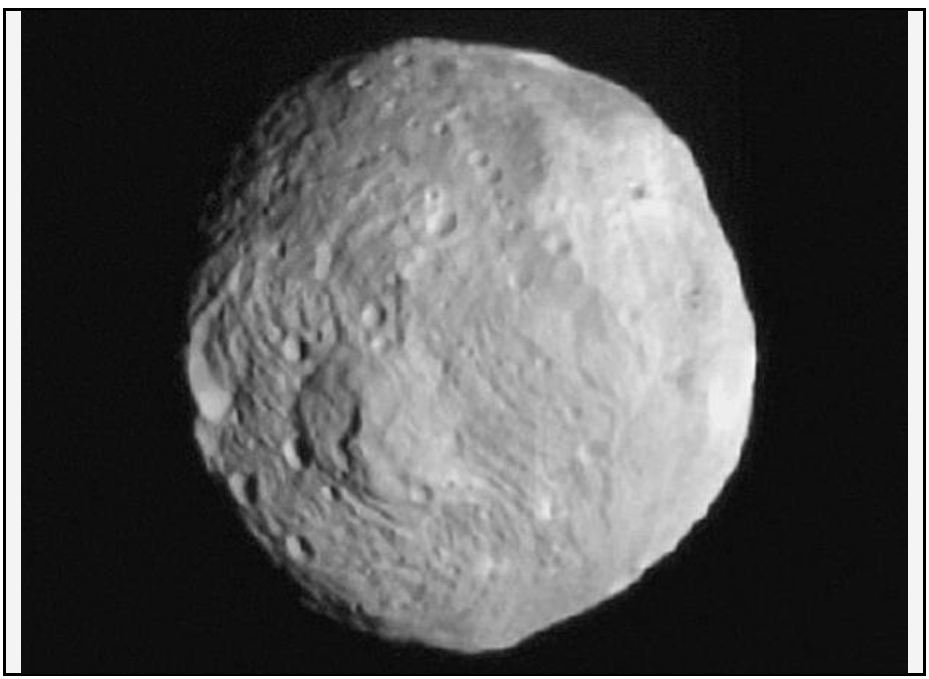
После наступления сумерек население Европы, Африки и Западной Азии в течение нескольких часов сможет наблюдать небесное тело, похожее на звездочку средней величины. В это время она будет пересекать область небосклона, где находится созвездие Рака.

А потом эта грозная сила исчезнет в черных космических просторах.

Удивительная Веста

Наверное, для астрономов самым любопытным астероидом является Веста. Как нам известно, открыт он был 29 марта 1807 года немецким астрономом Генрихом Ольберсом — автором гипотезы о мифической планете Фаэтон.

Находится это небесное тело в главном астероидном поясе, и является третьей по размерам и второй по массе малой планетой. Кроме того, Веста — это еще и самый яркий объект среди представителей своего класса и единственный, который можно увидеть невооруженным глазом. Это возможно еще и потому, что Веста изредка приближается к Земле на расстояние «всего лишь» 177 миллионов километров, что по космическим масштабам совсем немного.



Астероиду Веста пришлось пережить немало серьезных катаклизмов

Не менее интересной и в то же время загадочной особенностью этого астероида является огромный кратер, который по своим размерам мало отличается от самого небесного тела. Действительно, если сама Веста в поперечнике имеет около

576 километров, то диаметр ее кратера равен… 460 километрам.

Этот кратер расположен на южном полюсе, занимая почти всю его поверхность. Его края возвышаются над окружающим рельефом на 4—12 километров, а дно лежит примерно на 13-километровой глубине. В центре же кратера высится 18-километровая гора. Исследователи космоса до сих пор не могут объяснить, какое чудо помогло Весте перенести столь чудовищную катастрофу.

Более того, кроме этой гигантской «лакуны» поверхность Весты изуродована и другими кратерами. Причем их размеры тоже не маленькие: до 150 километров в поперечнике и до 7 километров в глубину. Все это указывает на то, что Весте пришлось пережить немало серьезных катаклизмов.

Возможно, что именно они и превратили астероид в асимметричное тело со следующими параметрами: 458Г—560Г—578 километров. Если бы по форме Веста была похожей на сферу, то ее скорее всего отнесли бы к «планетам».

Впрочем, не только Веста удивляет ученых. В 1996 году астрономы заметили довольно необычное небесное тело, которое вращалось вокруг Солнца по орбите, пролегающей между Марсом и Юпитером, то есть как раз через Пояс астероидов. Однако внешне этот небесный объект был очень схож с кометой, поскольку имел длинный хвост из газа и пыли.

Таких космических странников астрономы раньше никогда не наблюдали и были весьма озадачены этой встречей. Ведь между астероидами и кометами имеются очень существенные отличия, которые связаны с разным происхождением этих тел. В частности, ни один астероид не имеет хвоста, и ни одна комета не вращается по орбите в Поясе астероидов. По крайней мере так было до последнего времени.

Как же такое могло случиться? Для объяснения этого феномена было предложено несколько гипотез. Например, североирландский астроном Генри Хсье считает, что изначально странный объект был обычной кометой, которая из-за гравитационных взаимодействий с планетами и Поясом астероидов осталась в нем надолго и со временем сменила свою орбиту.

Однако даже сам автор гипотезы считает, что по многим причинам такое развитие событий почти исключается. Но в то же время вполне возможно, что стечение многих событий как раз и привело к появлению этого, единственного в своем роде, объекта.

Второе объяснение появления удивительного небесного тела сводится к тому, что он по природе и происхождению является астероидом с необычно высоким содержанием льда. И когда он

случайно столкнулся с другим астероидом, то твердая пылевая корка была разрушена и стала выбрасываться в космос в виде кометного хвоста.

Но если это предположение справедливо, то таких объектов в космосе должно быть немало. И действительно, Генри Хсье, изучив почти 600 обитателей Пояса астероидов, нашел среди них еще один астероид с газопылевым хвостом.

Раны Земли от посланцев Неба

Каждый день из космического пространства на поверхность Земли сбрасывается около 100 тонн межпланетного вещества. Но такие космические «подарки», которые оставили бы о себе долгую память, на нашу планету попадают довольно редко. Впрочем, это даже хорошо, потому что такие сюрпризы чаще всего оборачиваются для Земли серьезными катастрофами.

Обычно на Землю падают два типа больших небесных тел: астероиды и метеороиды, или метеоритные тела, являющиеся либо осколками астероидов, либо фрагментами, которые образовались при испарении комет. Если метеороиды попадают в атмосферу Земли, их называют метеорами, а если они падают на земную поверхность, то получают название метеоритов. Падали на Землю и кометы.

Сейчас на поверхности Земли зафиксировано 160 кратеров, которые появились в результате столкновения с космическими телами. Здесь мы расскажем о пяти самых примечательных.

Кратер бухты Чесапик (Мэриленд, США) с окружностью около 85 километров, появился 35 миллионов лет назад в результате падения метеорита диаметром 2–3 километра.

Этот кратер — самый крупный в США. При падении небесное тело раздробило основание скалы и ушло на 2-километровую глубину. Впоследствии на этом месте появился резервуар соленой воды, который по сей день оказывает влияние на распределение подземных водных потоков.

Гигантский кратер в Аризоне, образовался от удара метеорита

Чуть раньше, 37,5 миллиона лет назад, в теперешней Сибири появился кратер Попигай. Его окружность 100 километров. Образовался он после падения астероида диаметром около 5 километров. Кратер усыпан промышленными алмазами, возникшими в результате воздействия на графит колоссального давления в момент столкновения астероида с земной поверхностью. Ученые предполагают, что астероид, породивший этот кратер, и чесапикский метеорит являются осколками одного и того же более крупного астероида.

65 миллионов лет назад астероид диаметром 10 километров врезался в Землю в Чикксулюбском бассейне (Юкатан, Мексика). В результате этого столкновения появился кратер окружностью 175 километров. Взрыв этого астероида был настолько сильным, что вызвал не только грандиозные цунами и землетрясения силой 10 баллов. Ученые считают, что он также стал причиной вымирания динозавров, а также 75 % всех других видов животных, населявших в ту пору нашу планету.

В Канаде, штат Онтарио, находится кратер Садбери окружностью 248 километров. Появился он 1,85 миллиарда лет назад в результате падения кометы диаметром около 10 километров. Благодаря теплу, которое выделилось при взрыве, а также запасам воды, имевшимся в комете, на дне кратера возникла система горячих источников. Специалисты не исключают, что в них могла существовать примитивная жизнь. Кстати, по периметру Садбери открыты крупнейшие в мире залежи никелевой и медной руды.

Купол Вредефорт (Южная Африка), окружность которого 378 километров, возник 2 миллиарда лет назад от падения метеорита диаметром 10 километров. Это — самый древний и (на момент катастрофы) самый крупный из подобных кратеров на Земле. Он возник в результате самого массированного выделения энергии за всю историю нашей планеты. Не исключено, что именно это событие в значительной степени повлияло на эволюционное развитие одноклеточных организмов.

Погубившие динозавров

Палеонтологам известно, что в течение нескольких десятков миллионов лет полными хозяевами Земли являлись динозавры. И вдруг в конце мелового периода, то есть около 70 миллионов лет назад, динозавры полностью вымерли.

Знаменитый американский биолог Дж. Г. Симпсон в следующих словах описывает трагедию этих хищников: «Самое загадочное событие в истории жизни на Земле — это переход от мезозоя, века рептилий, к веку млекопитающих. Впечатление такое, словно во время спектакля, в котором все главные роли играли рептилии и в частности толпы разнообразных динозавров, занавес на мгновение упал и тотчас взвился вновь, открыв те же декорации, но совершенно новых актеров: ни одного динозавра, прочие рептилии на заднем плане, в качестве статистов. А в главных ролях — млекопитающие, о которых в предыдущих действиях речи почти не было». Растянулся же процесс ухода динозавров с эволюционной площадки на несколько миллионов лет.

Останки динозавра в пустыне Гоби

Чтобы объяснить этот странный феномен, было выдвинуто несколько гипотез. В их основу были положены различные

предположения. В частности, гибель динозавров многие исследователи связали с некоторыми явлениями планетарного масштаба, имевшими место в ту далекую эпоху.

Например, гибель этих хищников объясняли резкой сменой местами магнитных полюсов Земли или взрывом сверхновой звезды рядом с Солнечной системой.

Однако ряд известных ученых предполагают, что виной всему могли стать гигантские космические тела, упавшие в то время на Землю.

Так, лауреат Нобелевской премии американский физик Г. Юри считает, что в ту далекую эпоху на Землю упал астероид диаметром около 10 километров. При ударе этой космической глыбы в атмосферу поднялось огромное количество пыли. По этой причине воздушная оболочка Земли на многие годы оказалась практически непрозрачной для солнечных лучей. Отсутствие солнечной энергии привело к гибели огромной массы растений, что обусловило и гибель большого числа древних млекопитающих и динозавров.

Придерживается версии о падении гигантского метеорита и лауреат Нобелевской премии американский физик Л. Альварес. Но, в отличие от Г. Юри, он считает, что крупные астероиды имеют много иридия. Действительно, в отложениях на границе мезозоя и кайнозоя иридия в 160 раз больше, чем в соседних слоях. Причем иридий найден на различных континентах и в донных отложениях океанов. Именно иридий, считает Альварес, и стал причиной вымирания 45 % родов и 21 % семейств морских и наземных организмов.

Уже в XXI веке ученые еще раз попытались связать гибель динозавров с гигантским космическим телом, однажды приземлившимся на нашей планете. С помощью компьютерной модели исследователи попытались определить траекторию движения предполагаемого виновника катастрофы.

В соответствии с полученными данными около 160 миллионов лет назад гигантский хондритный астероид диаметром около 170 километров при столкновении с другим крупным телом диаметром примерно 60 километров разрушился, образовав огромное количество мелких астероидов, которые получили название баптистин. Если же называть более точные цифры, то первоначально баптистины насчитывали около 300 тел размерами более 10 километров и более 140 тысяч осколков размерами более 1 километра.

Часть этих осколков стала перемещаться к периферии астероидного пояса, и спустя какое-то время около 20 % крупных обломков покинули его. При этом траектории некоторых из них

пересеклись с орбитой Земли. Вероятно, один крупный фрагмент столкнулся с Луной, оставив на ее поверхности кратер Тихо. А другой фрагмент скорее всего столкнулся с Землей.

В результате удара одномоментно выплеснулось огромное количество энергии. По некоторым данным, примерно 100 тысяч гигатонн в тротиловом эквиваленте. Этот взрыв вызвал цунами высотой до 100 метров, а поднятые в небо пылевидные частицы на несколько лет закрыли поверхность Земли от прямых солнечных лучей.

След этого столкновения, как считают ученые, до сих пор остается на поверхности Земли. Это — огромный кратер Чиксулуб на полуострове Юкатан. Изучение отдельных метеоритных обломков, обнаруженных в этом районе, показывает, что астероид, породивший этот колоссальный 180-километровый кратер, тоже являлся хондритом. Используя эти данные в дальнейших расчетах, астрономы с вероятностью в 90 % установили, что на Землю в современной Мексике упал метеорит из семейства баптистинов.

Однако именно с этой интерпретацией событий некоторые ученые не согласны. Они считают, что найденные фрагменты по крайней мере на 300 тысяч лет моложе событий, породивших этот гигантский кратер.

Так, когда исследователи изучили видовой состав микроорганизмов, следы которых сохранились в породах, относящихся ко времени до падения астероида и после него, то никакой существенной разницы между ними они не обнаружили: в обоих случаях в этом районе обитали 52 вида микроорганизмов.

В свою очередь сторонники астероидной гипотезы гибели динозавров выдвинули немало аргументов в защиту своей версии. Например, они считают, что появление кратера и массовые выбросы частиц могут иметь разное местоположение в геологических слоях не потому, что они были разделены во времени, а просто в силу определенных внешних воздействий: предположим, землетрясения или цунами, которые были вызваны падением астероида.

Впрочем, аналогичные расчеты, проведенные для лунного 85-километрового кратера Тихо, показали, что и он с вероятностью 70 % произошел в результате столкновения обломка баптистины с лунной поверхностью.

Веским аргументом в пользу астероидной гипотезы является также статистика падения метеоритов на Землю и Луну. Оказывается, за последние 100–150 миллионов лет частота появления крупных кратеров на этих двух небесных телах увеличилась на 2 порядка. Причем «астероидный дождь»

продолжался довольно продолжительное время. Самое же обильное падение баптистин отмечалось примерно 100 миллионов лет назад.

И тем не менее ряд ученых придерживаются той точки зрения, что причиной массового вымирания видов и гибели динозавров стало извержение колоссального вулкана, которое и вызвало затемнение Земли и изменение климата.

Астероид, наказавший Содом и Гоморру

«И пролил Господь на Содом и Гоморру дождем серу и огонь от Господа с неба, и ниспроверг города сии, и всю окрестность сию, и всех жителей городов сих… И посмотрел (Авраам) к Содому и Гоморре и на все пространство окрестности и увидел: вот, дым поднимается с земли, как дым от печи» (Быт. 19:24–25, 28).

Исследователи Библии неоднократно обращались к этим строкам, пытаясь расшифровать их скрытый смысл. И в первую очередь выяснить, насколько реальным могло быть событие, описанное в Ветхом Завете. А если такое событие и впрямь произошло, то где именно? И что стало его причиной?

Пытаясь ответить на эти вопросы, исследователи считают, что Библия приблизительно указывает и район, и время катастрофы. Опираясь на имеющиеся в настоящее время факты, исследователи с большой долей уверенности заявляют, что случилась эта катастрофа в окрестностях нынешнего Мертвого моря. И скорее всего после того, как в эти места вместе с семьями переселились Авраам и его племянник Лот. Область эта была весьма плодородной, поскольку «орошалась водою, как сад Господень, как земля Египетская».

«И пролил Господь на Содом и Гоморру дождем серу и огонь от Господа с неба, и ниспроверг города сии…»

Но вот где именно находились Содом и Гоморра, археологи не определили до сих пор. Хотя, начиная с 20-х годов прошлого века, они обследовали несколько мест, которые имели следы большого пожара. В частности, загадочные руины, которые могли бы быть остатками легендарных городов Содома и Гоморры, исследователи находили и на дне Мертвого моря. Но точных доказательств того, что это именно те библейские города, на которые обрушился гнев Господний, у исследователей нет.

Историю из Ветхого Завета подтверждают и некоторые древние историки, которые, возможно, лично посетили это легендарное место. Пусть даже и спустя три тысячелетия.

«Прилегающая к озеру область Содомитская была некогда благословенною страною по своему плодородию и украшалась многими городами, но теперь она совершенно выжжена, — пишет знаменитый еврейский историк и военачальник Иосиф Флавий. — Рассказывают, что за нечестивость ее жителей она была погублена молнией. Даже до настоящего времени можно видеть некоторые остатки небесного огня и следы пяти городов…»

Выяснив, хотя бы даже приблизительно, место и время катастрофы, попытаемся разобраться с теми факторами, которые могли привести к страшному пожару. По этому поводу выдвинуто несколько гипотез, в основе которых лежат вполне естественные причины.

Так, еще древнегреческий историк и географ Страбон предположил, что гнездо разврата Содом и Гоморра были уничтожены внезапной природной стихией. Он писал, что «от землетрясений, извержений огня и горячих асфальтовых и серных вод… огонь охватил скалы».

И уже в наше время, точнее в 2001 году, предположение Страбона якобы подтвердил британский археолог Грэйем Харрис. Он считает, что всему причиной могли стать месторождения природного асфальта и смолы, а также подземные карманы, заполненные метаном, которых немало в районе Мертвого моря. Именно землетрясение, считает Харрис, и спровоцировало выброс этих легковоспламеняющихся веществ. Что впоследствии и привело к гигантскому пожару.

Но ведь в Библии сказано, что «огонь от Господа» был с неба. То есть сверху, а не снизу. Это значит, что идея с землетрясением противоречит ветхозаветному тексту.

И разрешили вроде бы это противоречие английские специалисты по аэронавтике Алан Бонд и Марк Хемпселл. В 2008 году они издали книгу, в которой доказывают, что в гибели Содома и Гоморры и впрямь виновно небо. Точнее, упавший оттуда астероид. И их предположение — не просто очередное теоретическое изыскание, а гипотеза, аргументированная клинописью на древней глиняной табличке, известной как «Планисфера».

Находится же это «доказательство» в Британском музее под номером К8538. А нашел этот «официальный документ» еще в середине XIX века археолог Генри Лейард на руинах библиотеки царского дворца в Ниневии — древней столицы Ассирийского государства. С тех пор многие специалисты пытались расшифровать эту запись, но безуспешно.

Удалось же это Хемпселлу и Бонду. Они утверждают, что

клинописью записан рассказ человека, который оказался свидетелем одной из крупнейших катастроф в истории Земли. Впрочем, сама «Планисфера» — лишь точная копия наблюдений неизвестного шумерского астронома, появившаяся около 700 года до нашей эры.

В глиняном документе рассказывалось о «приближающемся огненном шаре», который «стремительно несется» по небосводу. В ней было также указаны траектории полета небесного тела и расположение на тот момент созвездий.

Данные, полученные после прочтения таблички, ученые ввели в компьютер, и их обработкой занялась специальная компьютерная программа, которая может восстановить картину звездного неба, наблюдавшуюся много тысяч лет назад, причем в определенное время. После некоторых «размышлений» компьютер «сообщил», что астероид упал в предрассветные часы 29 июня 3123 года до нашей эры.

«Диаметр небесного тела составлял от 800 метров до полутора километров, — рассказывает Хемпселл. — Главный удар пришелся на область Тироль нынешних Австрийских Альп. Далее произошло одно из двух. Либо раскаленные обломки взорвавшегося астероида ринулись дальше вплоть до «земли Иорданской», сжигая и уничтожая все на своем пути. Либо возникло грибовидное облако, словно от ядерного взрыва, которое, загибаясь, снова пошло в атмосферу в районе Мертвого моря. Температуры облака — более 400 градусов — вполне хватило, чтобы испепелить расположенные там библейские города. В том числе Содом и Гоморру».

Кстати, в качестве подтверждения своих выводов ученые приводят следующий факт: в Альпах, в тирольском местечке Кофельс, действительно имеется довольно необычный ландшафт, похожий на срезанную гигантской пилой гору. Причину этого странного образования геологи не могли объяснить до настоящего времени.

«Вершину горы снес астероид, — уверены британские исследователи. — Но при этом он не оставил кратера. И связано это с тем, что небесное тело врезалось в Землю под очень острым углом: около 6 градусов. То есть почти по касательной. А взорвался астероид еще в воздухе, образовав огненный шар диаметром почти 5 километров. Он-то, словно кумулятивный снаряд, и разметал в пыль пятикилометровую гору. И опустошил на своем пути примерно миллион квадратных километров».

«Кстати, — добавляет Хемпселл, — катастрофические события, связанные с падением астероида, отмечены не только в Библии, но и во многих древних мифах. Например, о Фаэтоне,

который не справился с огненной колесницей своего отца Гелиоса и рухнул с неба».

Глава 13. Метеориты — гости из глубин Вселенной

Камни, падающие с неба

Нашу планету постоянно бомбардируют самые разные космические тела: размером от песчинки, и даже значительно меньше, до глыб весом в десятки и сотни килограммов, а порой и в несколько тонн. Называются эти объекты метеороидами. А если быть совсем точным, то согласно официальному определению метеороид — это твердый объект, движущийся в межпланетном пространстве, размером значительно меньше астероида, но намного крупнее атома.

Метеором же называется метеороид, который упал на поверхность Земли. А яркий след от разогретого до белого каления космического тела, вошедшего в атмосферу Земли, называется метеором.

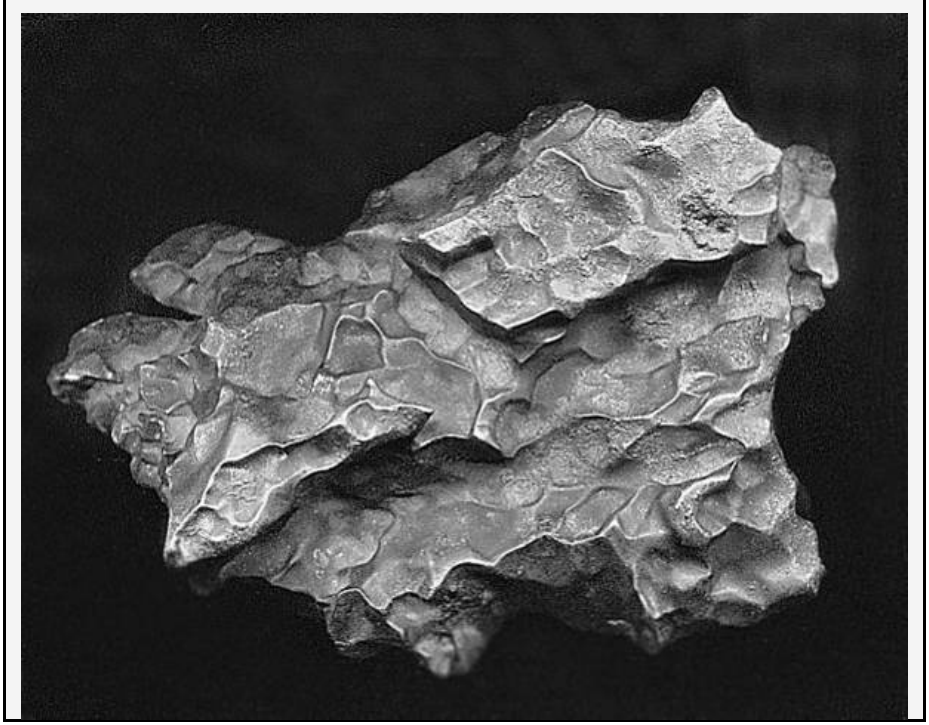
Иногда в атмосферу Земли проникают множество, порой даже одновременно, метеороидов, которые перемещаются по параллельным траекториям. Это явление называется метеорным дождем.

Если же массовое появление метеоров наблюдается примерно в одной и той же области неба в течение некоторого промежутка времени, например в течение нескольких ночей, то это событие носит название метеорного потока. При этом многие метеорные потоки появляются периодически, в одно и то же время в течение года и на фоне одного и того же созвездия.

По этой причине метеорным потокам присваивают названия тех созвездий, к которым привязано их появление. Самыми известными из таких «звездопадов» являются Персеиды, «озаряющие» небо в августе, Леониды — в ноябре, Урсиды — в декабре и т. д.

А поскольку известно, что абсолютное большинство метеорных потоков образовалось в результате распада ядер комет, поэтому названия некоторых из них связаны с имена тех комет, которые их образовали: например, Аквариды связаны с известной кометой Галлея.

Вообще же о падающих с неба камнях и железных глыбах людям известно давно. По крайней мере самое древнее из дошедших до нашего времени упоминание о падении этих небесных тел сделано в 644 году до н. э.



Сихотэ-Алиньский метеорит

Правда, объясняли они это явление по-разному. Например, некоторые древнегреческие мыслители считали, что метеориты — это обломки небесной тверди.

Что же касается метеоров, то наибольшее распространение получила гипотеза Аристотеля. В соответствии с ней метеоры являются земными испарениями, которые, поднимаясь в воздух, загораются. И просуществовал этот взгляд на природу метеоров вплоть до XVIII века.

Впервые же серьезное исследование метеоритов было проведено лишь в XVIII веке. И сделал это известный немецкий физик-акустик Эрнст Хладни. Он изучил имеющиеся на то время описания метеоритов и на основе полученной информации в 1794 году издал книгу «О происхождении найденной Палласом находки и других подобных ей железных масс и о некоторых связанных с этим явлениях природы».

По названию книги легко установить, что в ней много внимания было уделено загадочному «самородному железу», который был найден в Сибири в 1772 году экспедицией академика Петра Палласа. Весил этот метеорит более 600 килограммов. Последующий анализ «небесного камня» показал, что он состоит из железа и каменистых включений и является

редким типом метеорных тел.

Вообще же, судя по некоторым данным, на территорию России упало несколько крупных метеоритов. Так, «каменный дождь» выпал 6 декабря 1922 года в Волгоградской области. Однако его следы удалось обнаружить только летом 1979 года. Тогда на участке в 15 квадратных километров было найдено 80 осколков общим весом 1,6 тонны. При этом самый крупный фрагмент весил 284 килограмма. Это, кстати, самый большой по массе каменный метеорит, найденный в России, и третий — в мире.

К числу самых крупных, наблюдавшихся при падении метеоритов, относится Сихотэ-Алиньский.

Но об этом событии более подробно будет рассказано в другом месте. Отметим лишь, что самый крупный фрагмент метеорита имел массу 1745 килограммов, а общая масса всего найденного вещества составила 27 тонн. Ученые рассчитали, что начальная масса метеороида была близка к 70 тоннам, а его размер — около 2,5 метра.

17 мая 1990 года в 23 часа 20 минут очень яркий болид наблюдали жители башкирского города Стерлитамак. Очевидцы этого явления сообщили, что на несколько секунд стало светло, как днем, раздались гром, треск и шум, от которых зазвенели стекла в окнах домов.

На следующий день в месте падения небесного тела на загородном поле был обнаружен кратер диаметром 10 метров и глубиной 5 метров. От упавшего метеорита были обнаружены два фрагмента весом 6 и 3 килограмма, а также много мелких осколков. И лишь через год был найден метеорит весом 315 килограммов.

Днем 20 июня 1998 года небесный каменный гость приземлился в Туркмении, вблизи города Куня-Ургенч. Перед падением этого метеорита в небе был виден ослепительно яркий свет. Основная часть метеорита весом 820 килограммов упала на хлопковое поле, образовав воронку диаметром 5 метров и глубиной 3,5 метра…

Что же касается химического состава метеоритов, то чаще всего на Землю падают каменные небесные объекты (92,8 %), состоящие в основном из силикатов.

В свою очередь основная масса каменных метеоритов представлена хондритами (85,7 %). А названы они так потому, что содержат так называемые хондры — сферические или эллиптические образования, состоящие в основном из силикатов. Размеры большинства хондр небольшие — менее 1 миллиметра в диаметре, хотя могут попадаться и более крупные образования.

Поскольку состав хондритов почти ничем не отличается от химического строения Солнца, считается, что хондриты образовались из протопланетного облака, окружавшего и окружающего Солнце, в результате конденсации вещества и аккреции пыли, которая до этого была нагрета до высоких температур.

5,7 % от упавших на землю метеоритов составляют железные, состоящие из железоникелевого сплава.

И третий тип метеоритов — железосиликатные — имеют промежуточный состав между каменными и железными метеоритами. Их на нашу планету падает совсем немного — около 1,5 %.

Метеориты, нашедшие свое пристанище на нашей планете, очень существенно отличаются друг от друга по своей массе. Большинство из них — небольшие камешки. Однако есть среди них и настоящие великаны.

Так, в 1920 году в Намибии упал метеорит массой 60 тонн, получивший название Гоба. Он полностью состоит из железа и считается самым тяжелым из всех небесных тел этого рода, когда-либо появившихся на Земле.

В двадцатом веке самые крупные железные посланцы космоса упали на Землю в 60-х годах. Так, глыба весом около 15 тонн в 1963 году приземлилась в Гренландии, а 10-тонный небесный гигант упал в Австралии в 1966 году.

Второй по величине железный метеорит из когда-либо найденных на поверхности земного шара упал в пустыне Гоби более 1000 лет назад.

Кроме железных, на Землю падают и так называемые смешанные метеориты, состоящие из железа и камня. Но они гораздо меньших размеров, чем чисто железные метеориты. Самый крупный из них был обнаружен в Германии в 1805 году. Масса небесного посланца равнялась 1,5 тонны. Чуть меньшим оказался австралийский метеорит, прибывший на Землю в 1937 году. Его вес чуть меньше — 1,4 тонны.

Падают на Землю и каменные метеориты, и их большинство — примерно 92 %. Самый крупный каменный метеорит упал на Землю 8 марта 1976 года. Он приземлился в Китае. Его масса — 1,77 тонны, что намного больше всех других представителей этого семейства, которые обычно весят меньше 0,5 тонны.

Вероятно, за всю историю Земли ее атаковало немало метеоритов. Но их, как считают специалисты, больше всего находится в Антарктиде: внутри и на поверхности ее ледового панциря разбросано примерно 700 тысяч этих небесных тел. На шестом континенте можно обнаружить целые «месторождения»

межзвездной материи. Самое крупное скопление метеоритов на ограниченном участке поверхности Антарктиды было зафиксировано в 1979 году. По этому поводу в американском журнале «New Scientist» было сказано, что здесь «метеориты валяются буквально под ногами».

Самый древний из известных метеоритов также был обнаружен в Антарктиде. Возраст его осколков, собранных в начале 1984 года, оценивается в 4,6 миллиарда лет.

Обычно метеориты падают на нашу планету поодиночке. Но периодически они сыплются на Землю, словно горох из решета. Самый же сильный метеоритный «дождь» прошел в ночь с 12 на 13 ноября 1833 года. Длилось это нашествие «пришельцев» из космоса в течение 10 часов. И в течение всего этого времени на поверхность земли выпало примерно 240 тысяч больших и малых метеоритных тел.

А самый сильный метеоритный дождь XX столетия был зафиксирован 8 марта 1976 года на северо-востоке Китая. Он продолжался 37 минут. Из всех выпавших метеоритов было обнаружено около сотни. И среди них — самый большой из этих каменных «градин» — 1,7-тонный Цзилинь. Скорость его падения на замерзшую поверхность земли составила 12 километров в секунду.

Среди того огромного разнообразия метеоритов, которые однажды появляются на нашей планете, есть и весьма необычные. Так, в 1980 году в Йемене был обнаружен метеорит массой 2 килограмма. Казалось бы, ничего странного в этом не было. Таких «переселенцев» Земля ежегодно принимает тысячами. Но этот метеорит оказался не совсем обычным: он состоял из веществ, совершенно разных по происхождению, химическим и физическим свойствам. Это указывало на то, что еще до его образования произошло смешивание нескольких соединений в различных условиях и в разных местах межпланетного пространства.

Каждый упавший на землю метеорит оставляет после себя след, который, безусловно, напрямую зависит от размеров небесного тела. Так вот, самый большой из метеоритов появился около 39 миллионов лет назад в сибирской тайге. Это кратер, названный кратером Попигай. Его диаметр — около 100 метров.

А китайские геологи из Пекинского геологического института близ города Долунь обнаружили кратер тоже метеоритного происхождения диаметром 70 метров. Его возраст — примерно 136 миллионов лет. И образовался он в результате столкновения сверхмассивного небесного пришельца с земной поверхностью.

Но это, как говорится, дела давно минувших дней. А падают

ли такие громадины на нашу планету в наши дни? Оказывается, падают.

Из кратеров метеоритного происхождения, которые появились в наше время, самым крупным является Сихотэ-Алиньский. Образовался он в начале XX века после падения гигантского метеорита в дальневосточной части России. Диаметр кратера 30 метров.

Любопытную статистику, касающуюся метеоритов, выложили канадские исследователи из Астрофизического института Оттавы. По их самым скромным оценкам, за год на Землю обрушивается метеоритный поток общей массой 21,3 тонны. Отдельные метеориты весят от 50 граммов до 1 тонны и более.

За год Земля принимает 19 000 тел массой до 1 килограмма, 4100 метеоритов весом более 1 килограмма и приблизительно 830 — массой более 10 килограммов. Правда, ежегодно регистрируется лишь ничтожно малая их часть: обычно от 10 до 20 штук. Всего же из всех метеоритов, ворвавшихся в атмосферу Земли, до ее поверхности долетает около 9 %.

В ходе дальнейшего исследования канадские ученые попытались выяснить вероятность прямого попадания метеорита в человека или в сооружение. Согласно теории вероятности, в Северной Америке человек может становиться мишенью метеорита через каждые 180 лет, а через каждые 10 лет 8 метеоритов могут попасть в здания и сооружения. Пока зарегистрирован лишь единственный случай падения метеорита на человека, который произошел в американском штате Алабама в последний день ноября 1954 года, когда спящая женщина была ранена железным куском из космоса. В то же время на территории Канады и США за последние 20 лет метеориты падали на здания 16 раз. Эта цифра вполне соответствует прогнозам ученых.

Что же касается земного шара в целом, то, согласно расчетам канадских астрофизиков, удар небесным «камешком» один землянин может получить раз в 10 лет. Кроме того, ежегодно во всем мире метеоритные камни могут упасть на 16 зданий.

Болиды — «поющие» метеориты

Видимо, прежде чем начать разговор о болидах, необходимо выяснить, что же скрывается за этим термином? Следует сразу отметить, что четкого определения для этих небесных тел нет. А в целом это метеор, но только издающий при полете звуки.

Вообще же ученые на протяжении длительного времени по-разному относились к этим «музыкальным» посланцам неба. Одни специалисты считали, что их «звучание» якобы всего лишь иллюзии слуха, другие их полностью признавали и призывали к тщательному исследованию.

И вот спустя десятки и сотни лет исследователи наконец-то признали, что аномальные звуки, которые сопровождают несущиеся в небе метеоры — реальный факт. Он подтвержден огромным количеством наблюдений, сделанных в разных местах земного шара. Более того, уже составлены каталоги, в которых занесены данные о более чем 260 случаях наблюдения «поющих» болидов.

Метеорит из Аризоны

И все же, несмотря на то что проблема эта давняя, окончательного решения до сих пор она не имеет. Мало того что нет удовлетворительной теории, но и отсутствуют надежные наблюдения, сделанные с помощью современной аппаратуры…

Но тем не менее на сегодняшний день о болидах известно многое. Особенно много сведений об этих небесных телах сохранили китайские летописи. Да и в целом в Древнем Китае было сделано очень много для развития астрономической науки. В этой стране проводились подробные и обширные наблюдения Солнца и звезд, а также множества других событий, происходивших в небе. В китайских манускриптах есть упоминания и о странных звуках, сопровождающих полет посланцев космоса.

Так, в одной из летописей сообщается, что в 817 году в 9-ю Луну над городом И-хаи через зенит пролетел очень яркий болид, который «произвел шум, как от стаи летящих журавлей». Немного спустя послышался взрыв из нескольких ударов. Странный звук, «как от крыльев летящих гусей», слышали во время полета болида жители города У в 821 году.

В другом манускрипте описывается, как в 1064 году в 4-ю Луну небесное тело, пролетевшее над городом Ки-йеу, производило звуки, как от «трепещущего флага». Аналогичный шум, о котором сказано, что он, «как материя, полощущаяся на ветру», слышали жители города Йин-Син в 1106 году в 12-ю Луну, когда по небу пронесся болид.

Русские летописи тоже хранят немало описаний странных звуков, которые сопровождали летящие болиды.

Так, 12 июня 1290 года близ Устюга Великого произошло «знамение небесное», обратившее на себя внимание звуковыми эффектами. «Среди ясного дня вдруг над самым городом небо покрылось черными тучами, по атмосфере разлился необыкновенный шум… потом тучи отделились от города к лесу и с чрезвычайным треском начали извергать из себя камни».

1 декабря 1706 года над городом Тобольском около четырех часов ночи был замечен болид, полет которого сопровождался «шустаньем» (скрежетом).

Сообщают исторические хроники и о том, что 20–21 июля 1752 года жители города Бежецка Тверской губернии видели даже два болида, полет которых сопровождался странными звуками. «На воздусе спустилось нечто аки бы звезда сверху с хвостом и летело по воздуху с шумом, невысоко… хвост (след) свивался кольцом». О втором болиде читаем: «Летело над рекой Мологою и через мост с шумом же якобы прерывалось и умалялось и паки прибывало и якобы прерывалось снова, паки пропало все аки бы рассыпавшись в искры».

В 1805 году 25 марта над Иркутской губернией «примечено было шедшее от юга довольно великое облако… оно сопровождаемо было шумом». Впоследствии был найден метеорит

Доронинск.

17 февраля 1894 года был зафиксирован полет болида над Царским Селом. «Был слышен треск во время его быстрого мгновенного полета».

Жители некоторых районов Украины стали очевидцами исключительно яркого болида, который появился в небе 23 августа 1900 года в 21 час 14 минут по среднему Пулковскому времени. «Во время полета шара было слышно шипение, которое по мере увеличения хвоста становилось все сильнее и сильнее… Минуты через полторы или две раздался странный удар, похожий на пушечный выстрел, было маленькое сотрясение почвы», — вспоминает один из очевидцев.

«Вдруг услышали мы какой-то шум и увидели яркий свет, озаривший лес… повернулись и увидели катящийся с небосклона шар болида. Шел медленно, почти параллельно горизонту, и по размерам доходил до величины диска Луны. Шум от полета, как от шума поезда, идущего по рельсам. Мы успели медленно просчитать до трех. Через секунду после исчезновения болида послышался как бы взрыв чего-то, похожий на взрыв пороха, звук этот же был, однако, кратковремен. Все было успокоились, как минуты через три на юге, где начался полет, загудел продолжительный раскат», — а это уже рассказ другого свидетеля.

Появлялись звучащие болиды и в двадцатом столетии, причем в немалых количествах.

Летом 1908 года, когда стало смеркаться, житель города Тайги Кемеровской области А.П. Буховец услышал сильный «волнообразный» шорох, который доносился с северной стороны. Когда он повернул голову в сторону звука, то увидел в небе каплевидное тело алого цвета, которое с шумом пролетело по небу и исчезло за горизонтом.

А этот невероятный полет болида видели в июне 1947 года в поселке Кобрик Майского района Красноярского края. Около 14 часов среди ясного тихого дня внимание нескольких очевидцев привлек шум, «как если открыть баллон с газом». Затем они увидели на небе яркий болид с дымным хвостом. Звук перешел в треск разрываемого полотна или сильного пожара. «Лес пригибало сильной волной, быстро приближавшейся». У нескольких деревьев были сломаны вершины. Продолжалась вся эта феерия звука и света около 8 секунд.

Таких свидетельств можно было бы привести не один десяток. И во всех случаях очевидцы отмечают различные шумовые эффекты.

Болиды, издающие при полете необычные звуки, профессор

П.Л. Драверт назвал электрофонными. Термин оказался удачным и вскоре стал общепризнанным.

Издаваемые летящими болидами звуки имеют самый разный характер. На основании описаний очевидцев ученые называют следующие, причем далеко не полные, шумовые эффекты, сопровождающие полет метеоров: жужжание, свист, шелест, журчание и кипение воды, полет стаи птиц, треск электросварки, хлопанье, шипение струи газа или раскаленного металла, опущенного в воду, и так далее.

Частотный диапазон звуков тоже очень широк: от низкого звука «сыплющегося на листья песка» до высокого «свиста».

Иногда звук от болида слышали только дети. Связано это, видимо, с тем, что у них верхний предел воспринимаемых частот выше, чем у взрослых, особенно у людей пожилого возраста. То есть это значит, что излучение электрофонных болидов происходит в более широком спектре, чем принято считать.

Еще более интересна реакция животных на полет болидов. Житель Австралии сообщил следующий случай, свидетелем которого он стал 7 сентября 1941 года. По его словам, первым признаком того, что на небе происходит нечто необычное, стало поведение кур, которые внезапно встревожились. Очевидец посмотрел вверх и увидел болид: вместе с его появлением раздались громкие звуки.

И таких случаев тоже известно немало.

Выдающийся советский наблюдатель метеоров И.С. Астапович, после тщательного изучения более полутора сотен описаний электрофонных болидов, пришел к следующим выводам.

1. Сопровождаемые звуками метеоры появляются как в Южном, так и в Северном полушариях Земли, в тропиках и в приполярных районах, на суше и на море, в горах и на равнинах, в любое время года и суток. При этом электрофонные болиды чаще всего довольно яркие.

2. Аномальные звуки отмечены на расстояниях от 10 до 420 километров от места пролета болида.

3. По мере торможения цвет болидов с пологими траекториями изменяется от голубоватого и белого через желтый к оранжевому и красному. Однако связи между цветом и звуком не замечено.

4. Во многих случаях звук имеет наибольшую интенсивность не тогда, когда яркость движущегося болида максимальна, а когда максимально нарастание яркости, то есть в первой половине пути или на его середине.

5. Изучение выпавших метеоритов показывает, что звуки

производят при полете как каменные, так и железные метеориты…

Известно, что любому явлению ученые стараются дать объяснение, выдвигая для этого более или менее правдоподобные предположения и гипотезы. Конечно же, не остались в стороне и болиды. Чтобы истолковать их «шумовые» эффекты, исследователи предложили немало различных версий, которые в принципе можно объединить в три группы.

К первой скорее всего следует отнести те гипотезы, которые объясняют электрофонический эффект метеоров обычными акустическими явлениями, абсолютно не связанными с болидами, а просто случайно совпавшими с тем моментом, когда они появились в небе.

Вторая группа объединяет предположения, в основу которых тоже положены звуковые эффекты, но уже связанные с болидами.

И, наконец, к третьей группе относятся те версии, которые связывают звуковые эффекты электрофонных болидов с электрическими и магнитными явлениями.

Впрочем, первые две группы гипотез представляют сейчас лишь исторический интерес. Хотя некоторые из них отличались определенной оригинальностью. Например, согласно одной из них шипящие звуки производят непрерывно сыплющиеся хрупкие остатки разрушающегося в полете метеора. Предполагалось, что мелкозернистая пыль могла достигнуть земли в течение 4 секунд, в результате чего создавалось впечатление того, что световая вспышка и звук происходят в одно и то же время. Но дальнейшие исследования эту версию не подтвердили.

Многие из тех, кому удалось увидеть электрофонный болид, утверждали, что странные звуки, хотя и вызваны болидом, но в то же время словно исходят от окружающих наземных объектов: от листьев деревьев, от кустов и так далее. Основываясь на этих фактах, ряд исследователей предположили, что во время полета передается электрический импульс, который поблизости от наблюдателя преобразуется в звук.

Интересную гипотезу в 1939 году выдвинул астроном Х. Нинингер. Он предположил, что электрофонные звуки появляются вследствие естественной трансформации электромагнитных волн в обычные звуковые с помощью подходящего выпрямителя. В качестве такового может, например, служить находящиеся поблизости от наблюдателя металлические предметы.

И впрямь, в ряде случаев очевидцы находились внутри или неподалеку от металлических конструкций. Но в то же время имеются свидетельства и того, что звуки исходили от

растительных объектов, что, естественно, является серьезным минусом в гипотезе Нинингера. Ведь растительность вряд ли может служить таким преобразователем, как, например, металлический забор.

В 1946 году появилась еще одна «болидная» гипотеза. Предложил ее физик В. Анызеский. Суть ее сводится к тому, что, возможно, существует неизвестный пока физиологический механизм, позволяющий уху самому выпрямлять электромагнитные волны.

В последующие годы в этом направлении было проведено ряд экспериментов. В результате было установлено, что звуки, слышимые от передатчика на расстоянии до 300 метров, воспринимаются как жужжание, шипение или пощелкивание в зависимости от характера модуляции. Причем испытуемым казалось, что источник этих звуков находился внутри головы или несколько позади нее, независимо от положения наблюдателя относительно передатчика.

Для объяснения шумовых эффектов тот же В. Анызеский выдвинул еще одну гипотезу. В ней он попытался применить принцип конденсатора, но только гигантского, в котором болид с ударной волной представляет одну пластину, а поверхность Земли — другую. Колебание потенциала между пластинами и приводит к появлению шума.

Кстати, ученые установили одну интересную аналогию между болидами и северными сияниями: оказалось, издаваемые ими звуки имеют много общего. Так, их интенсивность меняется от громкого, как выстрел ружья, звука до тихого, похожего на шипение, потрескивания.

Похожие на «песни» болидов звуки возникают также при разрядах молний. Они тоже напоминают шипение горячего предмета, опущенного в воду, или треск, появляющийся при замыкании электропроводов. Шаровые молнии во время движения тоже трещат, шипят и жужжат.

Конечно, сходство звуков болидов, полярных сияний и молний еще не говорит о том, что все они вызваны одним и тем же физическим механизмом. Но, возможно, если рассматривать эти явления с единой точки зрения, то слегка приоткроется завеса и над тайной электрофонных болидов.

Метеориты и дела земные

Выше уже говорилось о том, что людям метеориты, или небесные камни, известны с незапамятных времен. По этой причине они и свои названия получали в соответствии с тем, откуда они явились на землю. Например, хетты и шумеры называли найденные на земле каменные осколки «огнем с небес». Египтяне — «удар небесной молнии», ассирийцы — «небесный металл».

Со временем для этих посланцев Вселенной человек нашел практическое применение. Например, археологам известны изделия, которые почти на 90 % состоят из железа. А ведь они созданы задолго до бронзового века. Например, кинжал, найденный в гробнице египетского фараона Тутанхамона, жившего в XIV веке до н. э. Когда ученые провели химический анализ металла, из которого изготовлен кинжал, то оказалось, что в нем присутствуют примеси никеля, что прямо указывает на метеоритное происхождение материала.

Кинжал Джахангира

Инкрустированный золотом нож времен царствования императора Джахангира, правившего в Индии в XVII веке, также был выкован из железного метеорита, упавшего 10 апреля 1621 года. Джахангир приказал сделать из этого метеорита два меча, кинжал и нож, обладавшие, как полагали, магическими силами. До нашего времени сохранился только нож.

В 1818 году европейские исследователи попали в племя инуитов, которое заселяло северо-запад Гренландии. Многое

удивило ученых в обычаях и культуре этого племени. Но больше всего их поразили лезвия ножей, наконечники гарпунов и инструменты для резьбы, сделанные из метеоритного железа. Более того, орудия труда, изготовленные из легендарного гренландского метеорита, были обнаружены на расстоянии в 1000 километров от поселений инуитов.

В этом месте отсутствовали металлосодержащие руды, так что обладание метеоритным железом позволило полярным охотникам пройти в железный век и выжить на этой суровой земле.

Пять экспедиций с 1818 по 1883 год не смогли обнаружить Железную гору, находившуюся на острове Савигсивик на севере Гренландии. И только в 1894 году благодаря местному проводнику, ученые добрались до заветной цели.

Метеорит состоял из трех частей, названных: «палатка», «женщина» и «собака». Каждый из них весил соответственно 34 тонны, 2,5 тонны и 0,5 тонны. В течение трех лет метеорные камни кораблями перевезли в США, где за 40 000 тысяч долларов были проданы американскому Музею истории природы.

Забавно, что даже сейчас 27 % мировой добычи никеля сосредоточено в большом метеоритном кратере Садбери в Онтарио (Канада).

Однако помимо чисто практического применения метеориты нередко использовались и в качестве духовных символов.

Так, многие народы и племена метеоритам поклонялись, словно богам. Например, в храме Артемиды в Эфесе находился большой метеорит конической формы. Скульптура Венеры на Кипре также была изготовлена из метеорита.

Археологи открыли метеориты и в кирпичном алтаре в гигантских курганах в Огайо (США). Железный метеорит весом больше 1,5 тонны был также обнаружен в одном из древних храмов в Мексике.

Кусок внеземного металла весом 742 килограмма был найден в 1808 году в Центральном Техасе. Индейцы племени пауни поклонялись этому метеориту, считая, что он обладает исцеляющей силой.

В 1853 году метеорит, упавший недалеко от Занзибара, членами местного племени уаника был провозглашен богом.

2 декабря 1880 года метеорит, весивший три килограмма, упал к ногам двух браминов из Индии. Брамины сразу провозгласили себя министрами «чудодейственного бога», а сам чудодейственный камень ежедневно посещало до 10 000 паломников в день.

14 августа 1992 года десятки камней упали на африканский

город Мбале в Уганде. Местные жители собирали метеориты, растирали их в порошок и принимали в качестве лекарства от СПИДа.

Самый известный священный метеорит — Черный камень Каабы. Кааба — здание в форме куба, в направлении к которому мусульмане молятся пять раз в день. Черный камень вмурован в северо-восточный угол Каабы. В исламском мире он считается священной реликвией.

Что это было?

Солнечным утром 30 июня 1908 года произошло событие, которое и по сей день остается загадкой для ученых, а значит, поводом для множества гипотез самой разной направленности. В тот день на огромном и почти безлюдном пространстве от Енисея до Лены местное население, представленное в основном эвенками, или, по-другому тунгусами, занималось своими повседневными делами: кто-то ловил рыбу, кто-то охотился, а кто-то занимался домашними делами.

И вдруг где-то в глубине небес послышалось непонятное шипение и свист. Когда люди подняли головы, то увидели огромный светящийся объект, который на огромной скорости пересекал небосвод. Затем последовала ослепительная вспышка, и вслед за ней раздалось несколько громоподобных звуков.

Мощность взрыва была настолько сильной, что от дрожания земли за сотни километров вылетали оконные стекла, валились с ног лошади и коровы.

Лес на месте падения Тунгусского метеорита

Первое, что пришло на ум перепуганным людям, — наступил

конец света. А что еще могли подумать безграмотные люди?

Но поскольку происшествие в сибирской тайге обошлось без жертв, о невероятном событии вскоре почти забыли.

И только спустя почти два десятилетия, в 1927 году, советский ученый Леонид Кулик к северу от таежной реки Подкаменная Тунгуска обнаружил следы гигантской катастрофы. Об этом свидетельствовало огромное количество обожженных, вырванных с корнями, переломанных, словно спички, деревьев. Чуть позже было подсчитано, что всего взрывом было повреждено порядка 80 миллионов деревьев на площади более 2000 квадратных километров.

Почти все деревья в районе гигантской катастрофы лежали верхушками от центра и почти строго радиально. Первые выводы, которые последовали после изучения обожженных деревьев, свидетельствовали о гигантской по мощности вспышке, которая произошла в этом районе. Впоследствии было установлено, что сила взрыва была эквивалентна 10–50 мегатоннам, что соответствует энергии мощной водородной бомбы, или 2000 атомных бомб, взорванных над Хиросимой.

И сразу же после первых исследований была выдвинута гипотеза, что причиной происшедшего стало падение на сибирскую землю многотонного метеорита.

Однако после всестороннего изучения этой гипотезы ученые нашли в ней немало труднообъяснимых моментов. Ведь в случае падения метеорита на земле должны были бы по крайней мере остаться кратер и осколки небесного тела. Но при тщательном и многократном обследовании места катастрофы соответствующих следов найти не удалось. А это значило, что метеоритная гипотеза потерпела фиаско.

Впрочем, группа итальянских геологов в самом начале нынешнего столетия попыталась в старую гипотезу вдохнуть новую жизнь. Ученые предположили, что кратером Тунгусского метеорита может быть озеро Чеко на реке Кимчу, которое находится всего в 8 километрах на северо-запад от общеизвестного эпицентра взрыва. Дело в том, что это озеро имеет глубину до 50 метров и коническую форму дна. А такую морфологию, отличную от других сибирских озер, по мнению исследователей, невозможно объяснить обычными процессами эрозии и отложения.

После метеоритной гипотезы появилось предположение, что скорее всего это был не метеорит, а комета, то есть согласно современным взглядам, смесь льда и космической пыли. В соответствии с этой гипотезой, разогревшись от трения о воздух до гигантских температур, комета земли не достигла, а

взорвалась на высоте около 10 километров. Поэтому отсутствует и кратер, и какие-либо фрагменты космического тела: они попросту растаяли. А поваленные деревья — результат воздействия мощнейшей ударной волны от воздушного взрыва.

Вроде бы вполне аргументированная гипотеза. Правда, сторонники этой гипотезы никак не могли объяснить один парадокс: как ледяная глыба, пролетев сотни километров в плотных слоях атмосферы, осталась целой. Ведь от перегрева она должна была разрушиться еще в самом начале своего движения к Земле.

Кроме того, лед в кометах не чистый, а с вкраплениями различных химических элементов. А значит, если бы в сибирском небе взорвалась комета, то на поверхности земли обязательно присутствовало бы в немалом количестве внеземное вещество. Но его в эпицентре взрыва не обнаружили.

Даже точное направление, откуда появилось космическое тело, никто из более чем 700 очевидцев точно указать не мог. Одни называли восточную сторону, другие — западную, третьи — южную и т. д. То есть показания отличались противоречивостью и неопределенностью.

По-разному очевидцы описывали и форму космического объекта: одним он показался «горящим бревном», другим — «раскаленным шаром размером как солнце». Некоторые сравнивали его со «снопом», а кое-кто — с «хвостатой звездой».

Называя время появления космического тела, свидетели тоже путались. Так, одни видели светящийся объект ранним утром, другие — вечером, а третьи слышали странный грохот в полдень.

И еще одна загадка. Оказывается, еще за 3 месяца до взрыва во многих районах земного шара, расположенных от Тунгуски на значительных расстояниях, отмечались многочисленные атмосферные аномалии, причем в день катастрофы они проявились особенно ярко.

Так, на площади примерно в 12–13 миллионов квадратных километров было замечено аномальное свечение. А в южных районах, в частности в Италии, в этот день вообще не наступила ночь. В Германии около полуночи яркость неба примерно в 8000 раз превышала обычную. Безусловно, даже гигантский метеорит такое свечение атмосферы вызвать не смог бы.

Появилась даже гипотеза, с помощью которой пытались объяснить атмосферные аномалии кометным веществом, вторгшимся в земную атмосферу. Но и это предположение не нашло широкой поддержки. Ведь если бы на Землю опустился гигантский хвост кометы, то свечение появилось бы над всем земным шаром, а не в относительно узкой полосе. И

продолжалось бы оно значительно дольше.

Прошла пробу, но не была принята и гипотеза, согласно которой тунгусское событие вызвал взрыв облака метана, выделившегося в результате вулканической активности.

Имеются и совсем экзотические версии: ядерный взрыв, столкновение с Землей миниатюрной черной дыры, авария инопланетного космического аппарата и т. д.

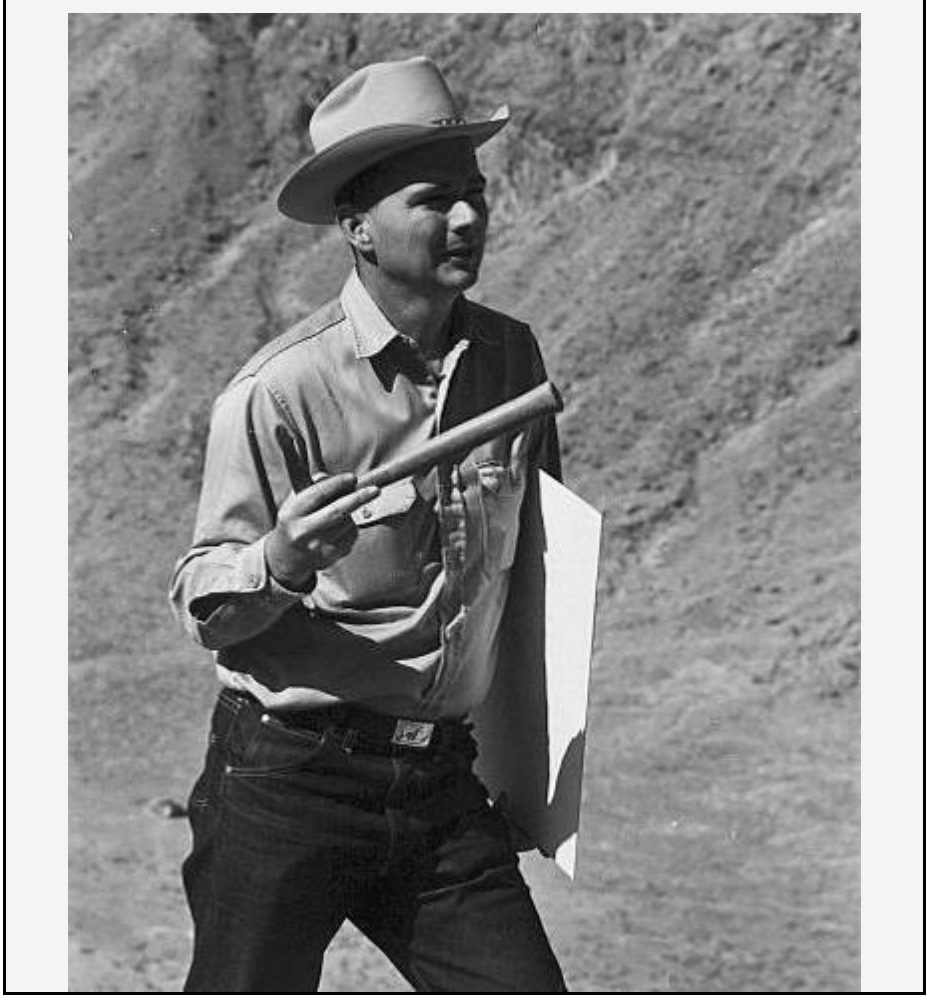
Итак, вопрос: что же случилось в 1908 году над Тунгуской, остается пока без ответа…

Вабар — жертва метеорита

Легенда о том, что в давние времена за грехи Бог уничтожил город Вабар, среди бедуинов Саудовской Аравии передавалась из поколения в поколение. Ее они рассказывали купцам и путешественникам, но те, выслушав любопытную легенду, тут же о ней забывали.

И только в 1932 году на нее обратил внимание известный арабист Гарри Сент-Джон Филби, отец знаменитого советского разведчика Кима Филби. Тайна гибели города настолько заинтересовала исследователя, что он даже организовал в бескрайнюю пустыню, где не редкостью была температура в 60 градусов выше нуля, экспедицию.

Но вместо города исследователи обнаружили лишь кольцевидные ряды холмов, а также странные черные «жемчужины» и искореженные металлические «статуэтки». После недолгих размышлений Гарри Филби понял, что перед ним расплавленные осколки от взрыва гигантского космического тела, скорее всего метеорита.



Знаменитый американский астрогеолог Юджин Шумейкер

Новая экспедиция к легендарному городу была предпринята лишь спустя 92 года. Организовал ее знаменитый американский астрогеолог Юджин Шумейкер — первооткрыватель знаменитой кометы Шумейкера — Леви, которая, разделившись на девять частей, врезалась прямо в атмосферу Юпитера.

Дело в том, что ученый постоянно предупреждал общественность и научный мир о той огромной опасности, которая исходит для Земли от комет и астероидов. Но большая часть астрономов к этим заявлениям коллеги отнеслась скептически, полагая, что вероятность столкновения астероида с нашей планетой ничтожна. И Юджин Шумейкер, чтобы найти доказательства своей правоты, отправился в Саудовскую Аравию к занесенному песками городу Вабару.

И вот в 1994 году Шумейкер со своим коллегой Джеффри Винном приступили к поиску причин, приведших к гибели города Вабара. Для начала ученые составили максимально подробную карту всего района, прилегающего к городу. В ходе этой работы они установили, что три больших кратера, один из которых когда-то измерил Филби, полностью занесены песком.

Основываясь на этих фактах, исследователи пришли к выводу, что метеорит приземлился в пустыне всего лишь 135 лет назад. В противном случае кратеры уже перед экспедицией Филби были бы погребены под толщей песка.

Согласно расчетам Шумейкера, мощность взрыва, который произошел после удара метеорита о землю, приблизительно равнялся мощности атомной бомбы, взорванной над Хиросимой, а его возможный вес — нескольким тоннам.

Впоследствии в статье, опубликованной в октябрьском номере журнала «Scientific American», Шумейкер и Винн писали: «Собранные данные дают нам представление о том, насколько часто происходят подобные события. Метеориты, подобные тому, что разрушил Вабар, падают на Землю каждое десятилетие». И предположив, что большинство подобных метеоритов исчезает в глубинах земных океанов, они приходят к выводу, что «это только вопрос времени, когда очередной метеорит обрушится на город, подобно хиросимской атомной бомбе».

Эта публикация вызвала немалый переполох в научном мире, поскольку поколебала уверенность астрономического сообщества в том, что беда, связанная с падением гигантских метеоритов, Землю минует.

Еще один американский ученый-геолог — Уолтер Альварез — своими исследованиями также подтвердил теорию Шумейкера о постоянных бомбардировках Земли космическими объектами.

После долгих размышлений и анализа имевшихся в его распоряжении фактов Шумейкер пришел к выводу, что население Земли практически беззащитно перед возможными угрозами из космоса. Если кометы и астероиды заранее обнаружить в космическом пространстве и спрогнозировать их орбиты, то более мелкие метеориты можно засечь лишь тогда, когда они вплотную приблизятся к Земле. И хотя такое столкновение не может вызвать гибель всего человечества, но для тех, кому на головы свалится гигантский кусок железа или огромный камень, это будет слабым утешением.

Юджин Шумейкер так описывал последствия падения подобного метеорита на какой-либо земной пригород: «Представьте на секунду, что вы стоите на улице и смотрите в северо-западном направлении на опускающиеся сумерки.

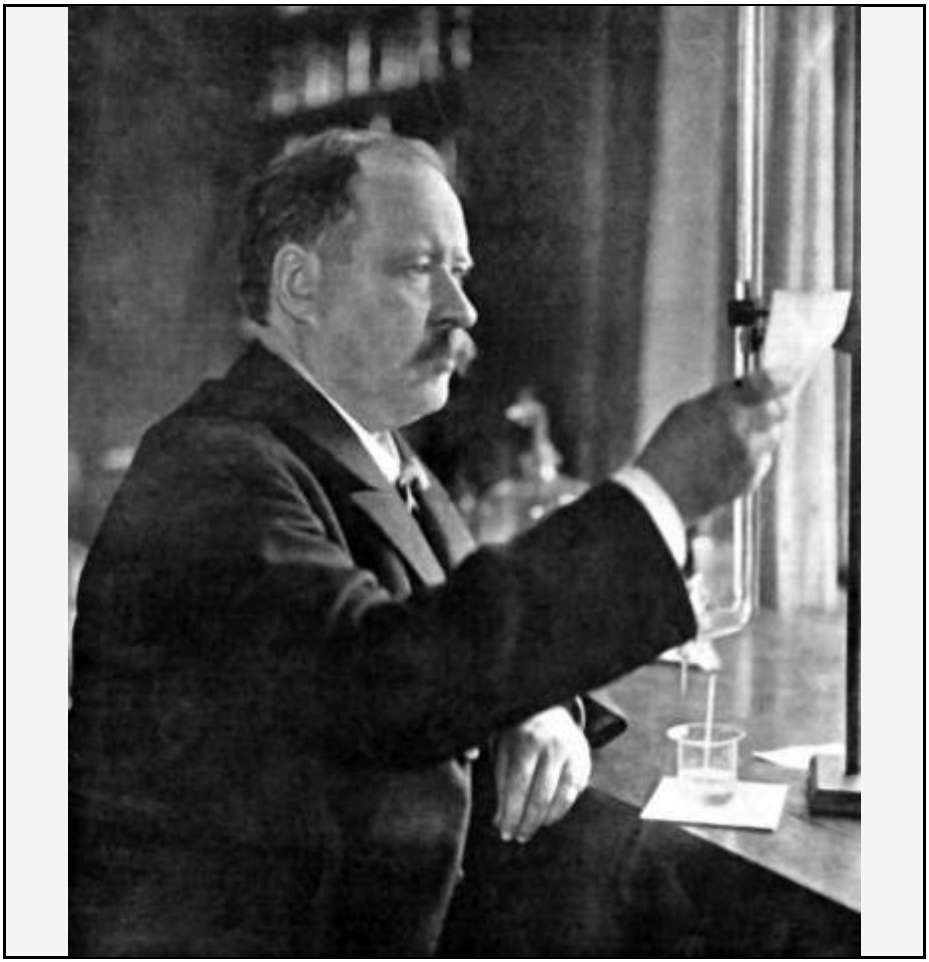
Неожиданно ваше внимание привлекает яркий свет над темнеющим горизонтом. За несколько секунд он становится нестерпимым и обжигающим. Ваша одежда загорается. Земля вздымается, и тепловая волна отшвыривает вас на расстояние в половину футбольного поля. Позади вас огромные языки пламени вздымаются к небу, и в воздухе летят раскаленные добела камни. Стены крошатся, и красновато-черное оплавленное стекло сыплется дождем. Да и вы сами становитесь частью этого представления, но, к сожалению, оно не закончится для вас хеппи-эндом».

Глава 14. Жизнь во Вселенной

Панспермия — залетная жизнь

Происхождение жизни на Земле — проблема многогранная, интересующая не только специалистов естественных наук, например биологов или химиков, но и гуманитариев.

Долгое время считалось, что живые существа могут зарождаться самопроизвольно. Для этого необходимы лишь соответствующие условия. Но великий французский микробиолог Луи Пастер с помощью остроумных опытов эту точку зрения опроверг, породив одновременно ряд новых научных и философских проблем.



Выдающийся шведский физико-химик и астрофизик Сванте Август Аррениус особенно активно развивал теорию панспермии

Так, представители идеалистической философии увидели в его опытах явное доказательство того факта, что появление живых существ из неорганических соединений в результате действия только естественных законов невозможно. А это как раз соответствовало их миропониманию, согласно которому для возникновения жизни требуется вмешательство нематериального начала — творца.

С другой стороны, у естествоиспытателей материалистического толка был выбит главный аргумент, который они использовали для защиты своих взглядов.

В результате на стыке этих двух точек зрения возникла идея о вечности жизни во Вселенной, приведшая к появлению гипотезы о панспермии (греч. «panspermia» — смесь всяких семян; от «pan» — весь, всякий и «sperma» — семя). Выдвинул ее в 1865 году немецкий ученый Г. Рихтер. Впрочем, ради справедливости следует сказать, что идею панспермии высказывали еще Аристотель, а позднее — и Г. Лейбниц.

Согласно этой гипотезе жизнь во Вселенной существует вечно и переносится с планеты на планету небольшими космическими телами. И когда простейшие организмы или их споры («семена жизни»), занесенные на новую планету, находят на ней благоприятные для жизни условия, они начинают размножаться. А уже затем, в ходе эволюционного развития, появляются и более сложные формы живых существ.

Следует сказать, что у этой гипотезы нашлось немало как сторонников, так и противников. В частности, ее приверженцем был и выдающийся советский естествоиспытатель В.И. Вернадский. Ее также поддерживали и знаменитый немецкий физик и физиолог Г. Гельмгольц, Ю. Либих, Дж. Томсон и другие выдающиеся ученые.

В то же время ее критиковали К. Саган, И.С. Шкловский и другие светила мировой астрономии.

Но особенно активно развивал теорию панспермии выдающийся шведский физико-химик и астрофизик С. Аррениус. Так, в 1908 году он разработал концепцию одной из разновидностей панспермии, получившую название радиационной панспермии.

Аррениус считал, что в результате миграции по Вселенной, вызванной давлением солнечного света (или давлением света другой звезды), споры бактерий в итоге достигали и Земли. Аррениус предполагал, что споры термостойких бактерий, к примеру, могли попасть на Землю с Венеры в момент наибольшего сближения этих планет.

В качестве доказательства своей гипотезы Аррениус воспользовался результатами исследований известного русского физика П.Н. Лебедева, который экспериментально доказал наличие светового давления и продемонстрировал его действие на спорах плауна.

Однако противники панспермии заявляли, что во время длительного путешествия в космическом пространстве споры бактерий получат столь значительные дозы излучений, что просто-напросто погибнут.

Однако биологи, занимающиеся исследованием микроскопических живых объектов, в свою очередь заявляют, что пребывание бактерий и спор в среде с температурой, близкой к абсолютному нулю, на их состоянии не сказывается, поскольку в этих условиях у них заторможены процессы жизнедеятельности. И только попав на планету с благоприятными условиями, например на Землю, споры оживают.

Тем не менее многочисленные опыты показали, что космический вакуум все же является довольно серьезным препятствием для перемещения спор и бактерий по просторам Вселенной. Дело в том, что в вакууме клетка взрывается, так как свободная внутриклеточная вода начинает необычайно быстро испаряться.

Но, с другой стороны, клетка может превратиться в цисту, или пылинку, в процессе медленного, постепенного испарения влаги, и тогда ей не грозит гибель ни от разрыва оболочки в вакууме, ни от других агрессивных факторов внешней среды.

Поэтому в настоящее время некоторые ученые даже пытаются доказать, что межзвездная пыль — это нечто иное, как бактерии, вирусы и водоросли, высохшие в естественных условиях. Правда, где конкретно это происходило или происходит, они пока не указывают.

Еще одной разновидностью панспермии является литопанспермия (от греч. «litos» — камень). Ее автором является лауреат Нобелевской премии в области химии американский ученый М. Кальвин, предположивший, что биологический материал мог попасть на Землю с метеоритными частицами. Ученый считает, что бактерия размером около 0,2 мкм, оказавшись внутри микрометеорита диаметром 0,6 мкм, могла бы спокойно попасть на Землю.

Следы жизни в метеоритах ученые ищут постоянно. Однако до сих пор обнаружить останки примитивных живых организмов найти так и не удалось. Впрочем, на этот счет мнения расходятся. Но об этом разговор пойдет позже.

Зато в «пришельцах» из космоса были зафиксированы

ароматические вещества и жирные кислоты, а также серо— и хлорсодержащие органические соединения и различные аминокислоты.

О том, что обнаруженные аминокислоты внеземного происхождения, указывает тот факт, что они состоят из равных долей аминокислот с левой и правой оптической асимметрией или же — только с правой.

В то же время аминокислоты, входящие в состав белков всех живых организмов Земли, имеют только левую оптическую асимметрию. Причина этого феномена до сих пор не разгадана, хотя именно эта асимметричная односторонность послужила толчком для возрождения старых идей панспермии.

В 1973 году известный английский физик Ф. Крик и американский биохимик Л. Оргел предположили, что жизнь на Земле появилась в результате целенаправленной деятельности некой высокоразвитой внеземной цивилизации, существовавшей задолго до образования нашей планеты.

В пользу своей гипотезы ученые назвали несколько аргументов: например, присутствие во всех живых организмах редких для Земли металлов, в частности молибдена.

Еще одним аргументом, подтверждающим выдвинутое ими предположение, исследователи считают универсальность генетического кода для всего живого на Земле. А так как общепризнанной теории, объясняющей возникновение генетического кода, пока не создано, ученые посчитали, что все земные формы жизни произошли от одного-единственного микроорганизма, которым заселили нашу планету инопланетяне.

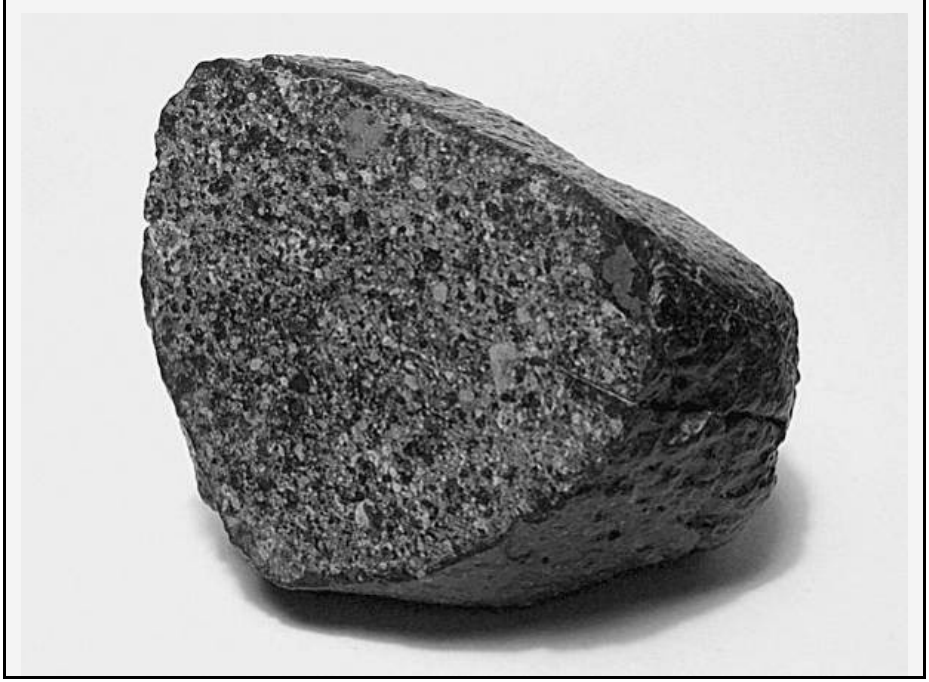
Но и эта гипотеза имеет свои недостатки. Например, убедительных фактов в пользу посещений Земли инопланетянами в настоящее время нет. Вот почему ни доказать, ни опровергнуть теорию панспермии пока практически нельзя.

Кто принес жизнь на Землю?

В строении каменных, и только каменных, метеоритов ученые уже давно заметили один любопытный факт: оказывается, иногда они содержат очень крохотные, около одного миллиметра в диаметре, образования, которые по-научному называются хондры. И соответственно метеориты, отмеченные такими структурами, получили название хондритов, в отличие от ахондритов, не имеющих подобных включений.

Среди этих метеоритов ученые в свою очередь выделили еще и небольшую группу небесных тел с высоким содержанием веществ, по составу похожих на уголь. Их назвали углеродосодержащими, или углистыми, метеоритами. Так вот, среди них встречаются еще и так называемые углистые хондриты. Это очень редкие представители метеоритов: по крайней мере их в известных коллекциях содержится всего около 20 образцов. Но как раз эти метеориты и привлекают наибольшее внимание специалистов.

И в первую очередь потому, что в углистых хондритах относительно много различных органических соединений. И об этом ученым стало известно еще в первой половине XIX века. Именно в 1834 году знаменитый химик И. Берцелиус провел химический анализ такого метеорита и, обнаружив в нем органические соединения, предположил, что углистые хондриты являются остатками внеземной жизни. И хотя с тех пор минуло немало времени, тем не менее идея Берцелиуса сохранила свою актуальность по настоящее время.



Хондры в теле метеорита

Видимо, так и должно быть, поскольку органическое вещество в этом типе метеоритов находится в немалых количествах и в самых разных формах. Так, в углистых хондритах выявлены нафталин, фенантрен, антрацен, жирные кислоты, аминокислоты, основания нуклеиновых кислот и другая органика. В связи с этим возник вопрос: откуда взялись в углистых хондритах молекулы этих соединений?

Немалая группа ученых вслед за Берцелиусом придерживается вроде бы достаточно правдоподобной гипотезы, что органические соединения в углистых хондритах — это остатки внеземной жизни.

В то же время не меньше, а даже больше специалистов считают, что эти органические молекулы образовались в результате термохимических реакций в протопланетной туманности и никакого отношения к каким-либо биологическим объектам не имеют.

Следует отметить, что сторонники обеих точек зрения выдвигают вполне аргументированные обоснования своих взглядов. Так, микробиологи одним из серьезных доказательств в пользу биологического происхождения органических соединений в метеоритах считают тот факт, что в этих объектах присутствуют так называемые организованные элементы — микроскопические

структуры, внешне очень похожие на клетки простейших микроорганизмов. Эти образования, по их мнению, не что иное, как остатки инопланетной микрофлоры.

Те же из ученых, кто не верит в существование внеземной жизни, утверждают, что эти микроскопические вкрапления очень похожи на пыльцу амброзии, которая случайно оказалась на метеорите уже в то время, когда он находился на Земле.

Чтобы выяснить, какая точка зрения ближе к истине, были сделаны микрофотографии пыльцы и «организованных структур» в хондритах и проведено их сравнение. Более того, метеоритные микровключения сравнили также с известными формами земных микроорганизмов. Вердикт микробиологов гласил, что они не имеют с земной микрофлорой ничего общего. И имеющееся сходство чисто внешнее.

А вообще ничего удивительного в том, что в углистых хондритах присутствуют органические соединения и «организованные структуры», нет. Ведь в космическом пространстве находится углерод, азот, вода и многие другие элементы и соединения. Поэтому вполне вероятно, что из всего этого набора элементов и различных источников энергии могли появиться органические молекулы. И они появились: их находят и в метеоритах, и в кометах, и в межзвездных облаках.

Кроме того, в земных метеоритных коллекциях давно были известны метеориты, которые резко отличались по характеристикам от других, но в основном похожи между собой. Их условно назвали SNC-метеоритами, по первым буквам названий тех населенных пунктов, где они впервые были обнаружены: Shergotty (Шерготти, Индия), Nakhla (Накла, Египет) и Chassigny (Шассиньи, Франция).

На сегодняшний день в разных коллекциях находится 12 таких метеоритов, и, как предполагается, все они попали на Землю с Марса.

Но один из серии марсианских метеоритов, который в каталогах обозначен как ALH 84001 и также отнесен к группе SNC-метеоритов, вызвал среди ученых настоящую сенсацию. Нашли этот метеорит в 1984 году в Антарктиде в районе Алан Хилс. Вес этого небесного тела равняется 1,9 килограмма.

Проведя детальное исследование этого метеорита, исследователи смогли восстановить его своеобразную и довольно интересную «биографию». Например, выяснилось, что возник он из жидкой магмы около 4,5 миллиарда лет назад, когда Марс только начинал формироваться как планета. После этого, приблизительно 3,9 миллиарда лет назад, вещество этого метеорита в результате столкновения с каким-то неизвестным

объектом получило сильный удар, оставивший на нем многочисленные трещины.

А 16 миллионов лет назад удар колоссальной силы выбросил этот метеорит с поверхности Марса в космос, где он и блуждал в космических просторах до тех пор, пока 13 тысяч лет назад не упал на льды Антарктиды. Там он пролежал до наших дней.

В 1994 году группа американских ученых приступила к всестороннему изучению этого метеорита. А после полутогодовых исследований в августе 1996 года ученые выступили с заявлением, что в метеорите скорее всего присутствуют древние окаменелости живых объектов внеземного происхождения.

Дело в том, что почти у самой поверхности метеорита были обнаружены многочисленные структуры овальной и удлиненной формы, которые могли соответствовать окаменелым колониям древнейших земных бактерий.

Но исследователей смутили их размеры. Эти структуры имели диаметр всего 10—100 нанометров, то есть в 100—1000 раз меньше типичных земных микробов. Но поскольку из-за дифракции света в бактериях таких размеров невозможен фотосинтез, то у них должен существовать иной источник энергии.

Кроме того, в столь ничтожном объеме ни аппарат наследственности (ДНК и РНК) бактерий, ни другие клеточные структуры не смогли бы разместиться. В этих миниатюрных клетках не удалось также обнаружить и следов клеточных мембран. Непонятно также, почему эти микровключения находились в изверженной породе, то есть в породе, разогретой до плавления, а не в осадочной.

В пользу биологической природы странных включений говорят и другие факты. Так, рядом с этими вкраплениями было замечено значительное количество полициклических ароматических углеводородов. Но специалистам известно, что эти органические соединения обычно образуются после разложения погибших микроорганизмов. Кроме того, там же установлено наличие отложений карбонатов, окислов, сульфидов и сульфатов железа, то есть соединений, которые сопутствуют земным биологическим окаменелостям.

Но при попытке придать этим структурам статус окаменелых биологических объектов возник ряд препятствий хронологического характера. Так, одни специалисты оценивают возраст карбонатных соединений в ALH 84001 в 3,6 миллиарда лет, другие же — всего в 1,39 миллиарда лет, то есть в 2,5 раза меньше. А эти оценки очень важны для принятия той или иной гипотезы.

Действительно, если принять, что возраст карбоновых соединений 3,6 миллиарда лет, то эта цифра соответствует тому периоду времени, когда климат на Марсе был благоприятен для возникновения жизни. А вот другая цифра — 1,39 миллиарда лет — соответствует времени, когда на Марсе установился более холодный климат.

Не меньший интерес представляет также изотопный состав карбонатов метеорита. Дело в том, что бактерии, обитающие на Земле, в процессе жизнедеятельности производят своеобразную «сортировку» изотопов используемых химических элементов. В результате этого процесса в следах земных бактерий изотопа С13 оказывается меньше, чем в природных материалах. Но именно этот факт был засвидетельствован и в ALH 84001, что является наиболее убедительным доводом в пользу биологического происхождения его окаменелостей.

Эти уникальные исследования вынудили ученых совсем по-другому взглянуть на идею о панспермии, которая ранее подвергалась очень серьезной критике. Опираясь на полученные данные, с большой долей вероятности можно предполагать, что метеориты и были теми переносчиками живой материи, которые доставили ее откуда-то из глубин Вселенной на Землю.

Космос, создавший изомерию аминокислот

Одна из аксиом молекулярной биологии гласит, что все живые организмы состоят из белков, а они в свою очередь — из аминокислот.

Как и многие другие органические соединения, аминокислоты существуют в двух зеркально симметричных формах. Такие молекулы похожи одна на другую, как правая и левая рука, поэтому их называют соответственно D— и L-молекулами, или правыми и левыми.

Мерчисонский метеорит

А поскольку эти молекулы могут вращать плоскость поляризации света в различных направлениях, их еще называют «правовращающими» и «левовращающими».

Так вот оказывается, что практически все природные белки построены только из левых аминокислот. При этом, что весьма удивительно, среди аминокислот, синтезированных в лабораторных условиях, примерно одинаковое количество правых и левых молекул.

Но этой особенностью обладают не только аминокислоты. Многие другие важные для живых систем вещества также имеют строго определенный знак зеркальной симметрии. Например,

сахара, входящие в состав многих нуклеотидов, а также нуклеиновых кислот ДНК и РНК, представлены в организме исключительно правыми D-молекулами.

Современные биологи, изучающие происхождение жизни на Земле, считают, что появление органических молекул с определенным типом симметрии стало главным фактором их выживания и последующего их многократного самокопирования. Но вот как и почему появился тот или иной зеркальный антипод, до сих пор остается одной из нерешенных задач науки.

Когда в ходе исследований ученые освещали раствор аминокислоты циркулярно поляризованным светом, то установили, что происходит полное или частичное разрушение одного из двух зеркальных антиподов. Причем свет, поляризованный по часовой стрелке (если смотреть навстречу лучу), разрушает D-молекулы, и, наоборот, свет, поляризованный против часовой стрелки, только L-аминокислоты. Так был найден простой способ отбора молекул с определенным типом зеркальной симметрии.

Это открытие, как выяснилось, имело далеко идущие последствия. По сути, именно этот эксперимент заставил некоторых исследователей выдвинуть любопытную идею: а не могло ли нечто подобное произойти в масштабах всей планеты на первых этапах возникновения жизни? Действительно, если Земля подверглась облучению светом, имеющим правую или левую круговую поляризацию, то в результате этого воздействия должны были выжить лишь молекулы одного типа зеркальной симметрии. Если это так, то в таком случае что за источник света смог оказать на Землю такое влияние?

Безусловно, наиболее вероятным претендентом на эту роль являлся космос, где и мог находиться достаточно мощный источник поляризованного излучения. Более того, на космическое происхождение структурной асимметрии аминокислот указывали и исследования метеорита, который в 1969 году упал недалеко от австралийского поселка Мерчисон.

Этот «гость из космоса» оказался чрезвычайно богат на различные органические молекулы, в том числе и на аминокислоты. К тому же большинство из них имели левостороннюю симметрию. Впрочем, этот факт позволил некоторым ученым заявить, что преобладание левых аминокислот — не более как результат загрязнения метеорита земной породой.

Споры вокруг происхождения аминокислот, обнаруженных в Мерчисонском метеорите, продолжались без малого тридцать лет, то есть до тех пор, пока Майкл Энгель и Стефан Марко не исследовали метеоритные аминокислоты аланин и глютамин на

содержание в них различных изотопов азота. В результате этих исследований выяснилось, что соотношение атомов азота с массами 14 и 15 не такое, как у всех земных организмов: в метеорите тяжелых изотопов было значительно больше. А это означало одно: земное загрязнение к химическим веществам в метеорите не имеет никакого отношения.

Из этих исследований следовал еще один важный вывод: скорее всего не только на Земле, но и во всей Солнечной системе левые аминокислоты преобладают над правыми.

Кроме того, измеренное Энгелем и Марко соотношение изотопов азота совпало со значениями, которые были получены астрономами в ходе спектроскопического анализа межзвездного вещества. Выходит, что аминокислоты Мерчисонского метеорита образованы из атомов, когда-то находившихся в межзвездных газопылевых облаках. Но если асимметричные аминокислоты впервые образовались именно в межзвездном веществе, то в таком случае как они смогли попасть на Землю? Но чтобы ответить на эти вопросы, исследований одного метеорита, конечно же, недостаточно.

На этот счет существует несколько гипотез. Согласно одной из них, избыток тех или иных оптических изомеров органических веществ впервые появился на нашей планете около 5 миллиардов лет назад. Именно в это время поверхность Земли подверглась сильнейшей бомбардировке кометами и астероидами.

Ряд геохимиков считает, что именно в это время на Землю попали вода, газы и большая часть летучих соединений, что и привело к образованию атмосферы. И скорее всего в этот же период на Землю были занесены и органические молекулы с преобладанием тех или иных зеркальных антиподов: L-аминокислоты, D-сахара и т. д.

Казалось бы, в ходе мощных столкновений метеоритов с поверхностью Земли хрупкие органические молекулы должны были бы разрушиться, но их наличие в Мерчисонском метеорите свидетельствует об обратном.

Глава 15. Внеземной разум

Есть ли внеземной разум?

Мысли о том, что они не одиноки в мироздании и разумная жизнь кроме Земли существует во множестве других миров, людей, вероятно, посещала с незапамятных времен, когда астрономия была еще в зачаточном состоянии. Когда же она обрела свою самостоятельность, став общепризнанной наукой о небе, идеи об обитаемых мирах приобретали все большую конкретность. Например, многие греческие философы независимо от того, были они материалистами или идеалистами, считали, что Земля — не единственная обитель разумной жизни.

Так, древнегреческий философ Анаксагор считал, что на Луне есть жизнь. Он же высказал мысль, что повсюду присутствуют незримые «зародыши жизни», благодаря которым и появляется живое вещество. То есть основу воззрений этого мыслителя составляла идея панспермии, которая не потеряла своей актуальности по настоящее время, о чем уже рассказывалось выше.

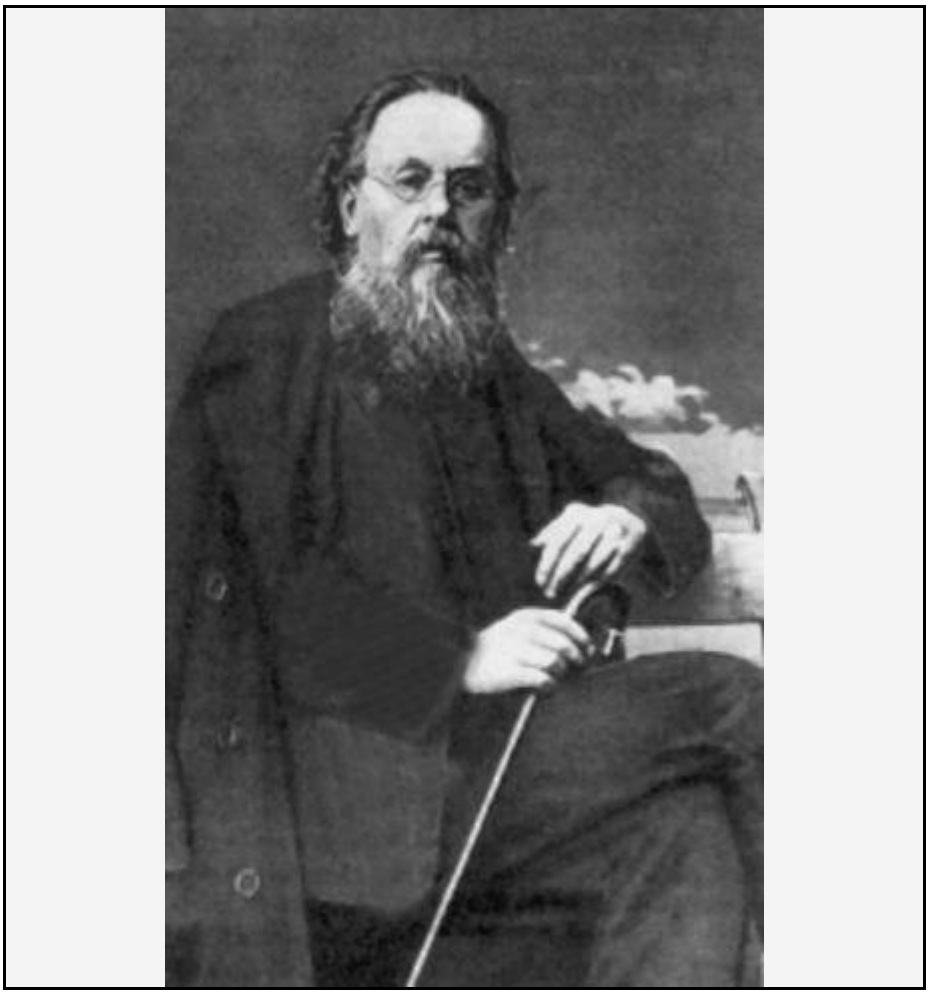
Еще один античный философ, грек Митродор, заявлял, что «…считать Землю единственным населенным миром в беспредельном пространстве было бы такой же вопиющей нелепостью, как утверждать, что на громадном засеянном поле мог бы вырасти только один пшеничный колос».

Знаменитый римский философ-материалист Лукреций Кар тоже отстаивал идею о множестве обитаемых миров. В своей знаменитой поэме «О природе вещей» он писал: «Весь этот видимый мир вовсе не единственный в природе, и мы должны верить, что в других областях пространства имеются другие земли с другими людьми и другими животными». При этом миры, населенные разумными существами, он помещал за пределами видимой Вселенной…

Многие столетия главным прибором, с помощью которого человек изучал небо, был его собственный глаз. Но прошли века, и появился телескоп. Его изобрел Галилео Галилей, и он же первым провел телескопические наблюдения, открывшие новую эпоху в астрономии.

Теперь ученые поняли, что планеты — это небесные тела, в определенной степени похожие на Землю. А поскольку самым близким к Земле небесным телом является Луна, то именно ее удалось рассмотреть лучше всего. Оказалось, что на нашей соседке, как и на Земле, есть горы и долины. Поэтому возникло предположение, что там могут быть и города, населенные разумными существами. И кто знает, а вдруг наше Солнце — не

единственное светило, окруженное сонмом планет?



Русский ученый К.Э. Циолковский был сторонником идеи о множественности миров, населенных разумными существами

Именно такие идеи еще в XVI веке высказывал великий итальянский мыслитель Джордано Бруно. Он писал: «… Существуют бесчисленные солнца, бесчисленные земли, которые кружатся вокруг своих солнц, подобно тому, как наши семь планет кружатся вокруг нашего Солнца… На этих мирах обитают живые существа».

Еще более уверенно заговорили об иных мирах ученые, философы и писатели во второй половине XVII и в XVIII веках.

Убежденными приверженцами идеи о множественности

обитаемых миров были такие великие философы и ученые, как Кант, Лаплас, Гершель. В этот период эта гипотеза стала настолько популярной, что почти не было ученых или мыслителей, которые выступали бы против нее. Лишь единицы осторожно высказывали противоположную точку зрения, что разумные существа обитают не на всех планетах.

К числу таких ученых можно отнести англичанина Уэйвелла, высказавшего довольно смелое для того времени утверждение, что далеко не на всех планетах присутствует жизнь. Например, он писал, что большие планеты Солнечной системы состоят из «воды, газов и паров» и поэтому для жизни они непригодны. Непригодны для жизни и те планеты, которые находятся от Солнца на близком расстоянии, «потому что благодаря большому количеству теплоты вода не может удержаться на их поверхности». Он также был уверен, что на Луне никакой жизни нет.

Сторонником идеи о множественности миров, населенных разумными существами, был также замечательный русский ученый К.Э. Циолковский. Вот только несколько его высказываний на эту тему: «Вероятно ли, чтобы Европа была населена, а другая часть света нет? Может ли быть один остров с жителями, а другие — без них…?» И еще: «…Все фазы развития живых существ можно видеть на разных планетах. Чем было человечество несколько тысяч лет тому назад и чем оно будет по истечении нескольких миллионов лет — все можно отыскать в планетном мире…»

Итак, идея о том, что кроме нашей планеты в мировом пространстве существуют и другие тела, населенные живыми и даже разумными существами, владела умами людей издревле. Не потеряла она своей актуальности и в наше время. Теперь ученые не только размышляют об иных мирах. Благодаря множеству самых современных приборов они также пытаются найти следы разумной жизни в бескрайних просторах Вселенной.

Вселенная сигнализирует…

В октябре 1928 года сотрудник голландской фирмы «Филипс» Ван дер Поль по договоренности с норвежцами — физиком К. Штермером и инженером И. Халльсом — с интервалом в несколько дней посылал из Эйндховена на волне 31,4 метра стандартные телеграфные позывные — три точки, три тире — через каждые 5 секунд в первый день и через каждые 20 секунд — во второй. Прием вели оба норвежца дома у Халльса в Бигде, неподалеку от Осло.

После очередной «порции» позывных слышались отчетливые отголоски; Штермер записал, с каким запаздыванием — в секундах — пришел каждый из них. Эти данные и были опубликованы как «серии Штермера — Халльса».

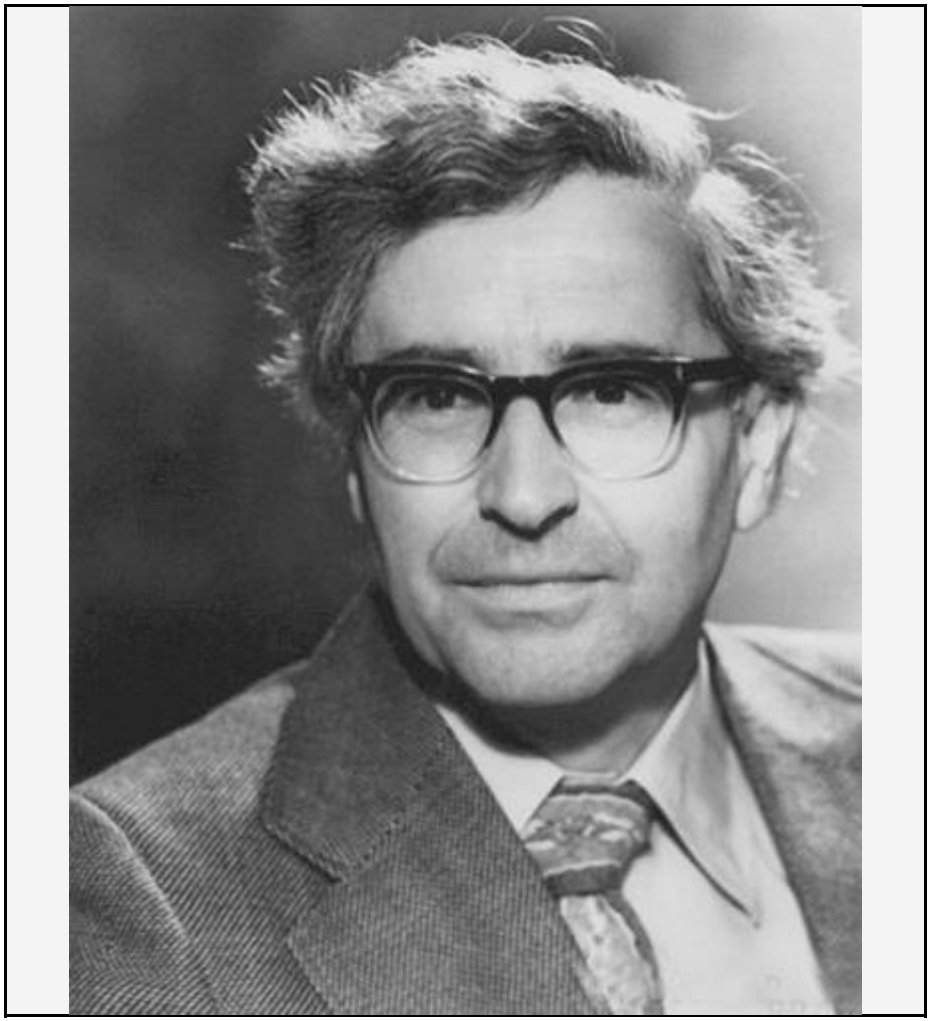
Две недели спустя Штермер зарегистрировал несколько отголосков с очень большой задержкой — до 25 секунд. В мае 1929-го французы Галле и Талон провели радиосеанс по аналогичной методике и уловили около 2000 (!) отголосков с запаздыванием до 30 секунд. С тех пор загадочное эхо в эфире не объявлялось.

Удовлетворительного объяснения феномену никто дать не сумел. Официальные научные круги довольно беспомощно свели его к «атмосферным пертурбациям». А известный ученый Никола Тесла выдвинул предположение, что эхо связано с деятельностью инопланетной цивилизации. Но, конечно же, никто ему не поверил…

В том же 1929 году — вскоре после исчезновения радиоэха — некто, назвавшийся Никомо и представившийся представителем межгалактической цивилизации, добрых полдня транслировал на волне 75 метров на китайском, английском, русском и испанском языках «Третье обращение к человечеству», якобы составленное КОН — Коалиционным отрядом наблюдателей. Кратко его содержание сводится к следующему: «Вы, человечество, разумны лишь потенциально, ибо язык ваш примитивен и беден, зацикленность на технике порочна, а темпы, коими вы ведете собственную планету к гибели, ужасающи. К тому же через 65 000 лет вы угодите в гравитационный циклон, долженствующий смести с Земли все живое. Посему мы, КОН, в последний раз (данное обращение — третье по счету) призываем вас вступить в коалицию, дабы она могла оказать вам помощь в защите от циклона, но сначала придется перестроить логический фундамент вашего разума».

Что это было — «утка» или действительно «голос космоса» —

утверждать трудно. Поэтому сие «Обращение» лучше всего оставить в состоянии просто факта и обратиться к современности…



Английский астроном, лауреат Нобелевской премии профессор Э. Хьюиш

В 1960 году профессор Станфордского университета Р. Брейсуэлл предположил, что некая внеземная цивилизация когда-то разослала автоматические радиозонды во все звездные системы, где предполагала наличие разумной жизни. Их (зондов) назначение двояко: во-первых, улавливать радиосигналы с планет данной системы и отправлять их «домой» для изучения; во-вторых, возвращать принятые импульсы обратно на планету, с

которой они поступили, с задержкой разной длительности. Эта задержка, по мнению Брейсуэлла, и является кодирующим элементом. Иными словами, принятые норвежскими и французскими экспериментаторами радиоэхограммы — шифрованные сообщения для землян!..

Но это были всего лишь предположения и гипотезы, хотя к этому времени неоднократно в различных частях земного шара наблюдались неопознанные летающие объекты.

И вот в 1995 году контактер Ю.В. Бабанин во время сеанса мысленной связи с информационным полем Земли принял сообщение о «некоторых знаках космического кода, используемого внеземными цивилизациями для контактов друг с другом». Каждому порядковому номеру кода соответствовало конкретное графическое изображение и определенный смысл.

Согласно же гипотезе профессора Брейсуэлла, кодирующий элемент посланий из космоса — число, выражающее в секундах величину запаздывания радиоэха.

Расшифровка с помощью этого космического кода серий Штермера — Халльса показала, что в нем содержится вполне осмысленное сообщение.

Например, в первой серии (а всего их было пять) сигналы запаздывали с такими интервалами (в секундах): 15; 9; 4; 13; 8; 12; 10; 9; 5; 8; 7; 6. Перевод этого кода на язык землян дает следующий текст: «Деградация сознания, ограниченность его могут навредить человечеству. Они заставят нас сомневаться в вашей разумности. Вы же не осознаете неразумность своих действий в силу вашей разобщенности и ограниченности вашего сознания. Рекомендуем вам объединиться». Вполне дельный совет, как, впрочем, и в последующих сериях.

Вторая серия (8; 11; 15; 8; 13; 8; 8; 8; 12; 15; 13; 8; 8) в текстовой интерпретации выглядит следующим образом: «Неразумно работать для уничтожения живого. Это подтверждает ваш идиотизм (три восьмерки подряд — видимо, «неразумность в кубе»). То, что вы отрицаете факт собственной деградации, подтверждает вашу глупость (две восьмерки)». Очевидно, речь о вооружении. А ведь на дворе 1928 год — через одиннадцать лет пламя кровопролитнейшей из войн.

Третью последовательность (12; 14; 14; 12; 8) можно перевести как «оснований считать вас разумными у нас немного».

Короче, эти и две оставшиеся последовательности — это в первую очередь предупреждения и сомнения в разумности земной цивилизации. Видимо, инопланетяне имеют все основания, чтобы разговаривать с нами таким тоном.

Следует отметить, что 11 октября, за несколько дней до

начала контрольного эксперимента, в ответ на отдельные импульсы Халльс поймал еще одну серию. Она состояла в основном из отголосков с задержкой в 3 секунды: «Мы — из реального физического мира, мы — живые, мы — люди». Инопланетный собеседник представился, начиная разговор!

И еще. Помните — Штермер и Халльс посылали «пакеты» точек и тире с интервалами в 5 и 20 секунд. Эти параметры были выбраны случайно, но для предполагаемых инопланетян означали: 5 — «мы недовольны своей разобщенностью», 20 — «дайте совет, как нам быть?»

Вот такая история, которая, хотя и произошла очень давно, но тем не менее по-прежнему будоражит умы неуемных исследователей. Конечно, к ней можно относиться по-разному: или считать очень тонкой и рассчитанной на долгие годы мистификацией, или принять за вполне реальный факт. Но в любом случае эту проблему необходимо решать.

В целом же описанный выше случай, когда земные средства контроля над космосом улавливают странные, не поддающиеся идентификации сигналы, не единичный.

В 1967 году английский астроном, лауреат Нобелевской премии профессор Э. Хьюиш, занимаясь поисками в космическом пространстве радиоизлучений, неожиданно наткнулся на идущие из глубины Вселенной сигналы, период колебаний которых равнялся 1,337 секунды.

А поскольку в то время уже работали программы по поиску внеземных цивилизаций и к тому же к этой проблеме было приковано внимание не только специалистов, ряд астрономов это излучение посчитали за целенаправленное кодированное сообщение некой внеземной цивилизации. И лишь спустя несколько лет было выяснено, что источником таких сигналов являются нейтронные звезды, называемые пульсарами…

Но астрономы, кроме радиоволн, принимают из космоса и другие сигналы: например, рентгеновское излучение. В основном эти «позывные» никакой системе не поддаются и чаще всего представляют собой хаотические звуки. Но порой среди этих многочисленных сигналов проскакивают и такие, которые обладают относительной стабильностью, что может свидетельствовать об их искусственном происхождении. Таких странных гамма-источников сегодня известно около двух десятков. Одним из них является гамма-источник Геминга, открытый еще в 1973 году.

Уникальность этого объекта состоит в том, что от него исходит постоянный поток импульсов с периодом 59 секунд. Правда, за те десятилетия, которые минули со времени открытия

гамма-источника Геминга, его период удлинился до минуты, но тем не менее сохранил периодичность. Привязать этот «источник сигналов» в рентгеновском и гамма-диапазонах к какому-нибудь оптически наблюдаемому небесному телу пока не удалось…

Впрочем, о постоянных сигналах из космоса ученые заговорили намного раньше. Так, еще в 1899 году известный сербский инженер Н. Тесла наблюдал непонятные колебания напряжения в электрической цепи своей лаборатории в Колорадо-Спрингс. По этому поводу он написал следующее: «Изменения, которые я заметил, были периодическими и носили столь явный характер чисел и команд, что не могли быть вызваны ни одной из известных мне причин?… Некоторое время спустя у меня возникла мысль, что, может быть, я наблюдал сигналы разумных существ…»

О странных радиосигналах, которые ловили его радиостанции еще накануне Первой мировой войны, в 1920 году писал и знаменитый итальянский радиотехник Г. Маркони. И хотя некоторые из этой серии сигналов были практически бессмысленными, однако при детальном их исследовании все же напоминали кодированные сообщения. По этой причине Маркони предполагал, что это своеобразные позывные, посланные разумными обитателями других планет.

Вообще же в 20-х годах прошлого века было проведено несколько исследований о возможном присутствии в космосе других цивилизаций. И на их основе была даже выдвинута гипотеза, что в Солнечной системе находится инопланетный зонд с нескольких звездных систем: например, из созвездия Волопаса и других…

В свою очередь кандидат физико-математических наук В. Псаломщиков пишет, что в конце 30-х годов прошлого века несколько немецких радиоспециалистов отправились в Гималаи для установления надежной радиосвязи между Германией и Японией. По дороге к месту назначения немцы зафиксировали странные радиосигналы, которые велись на странном «неземном» языке. По крайней мере записанные на магнитофонную ленту послания расшифровать никто не смог.

Сигналы, посылаемые от неизвестного спутника, по непонятной причине оказавшегося на орбите Земли, в 1959 году зафиксировали специалисты НАСА. А в 1960 году группа астрономов под руководством Фрэнка Дрейка зафиксировала четкие кодированные импульсы частотой около 8 Гц, поступавшие из области звезды земного типа Тау Кита. Сигнал поступал в течение 5 минут…

Странные сигналы зарегистрировали также астронавты

одного из американских «Аполлонов» во время проведения лунной программы. Они работали в радиорежиме, имели определенную структуру и вполне могли соответствовать сигналам некой разумной цивилизации.

Прерывистый секундный сигнал, идущий из центра нашей Галактики — из области созвездия Стрельца 37 — был зафиксирован в 1977 году. Его мощность была в 30 раз больше фонового радиошума. Причем контуры диаграммы этого сигнала напоминали слово «Wow». Впоследствии руководитель программы SETI Р. Диксон заявил, что «это не космический корабль и не эхо спутника. Он, несомненно, имеет разумный источник и несет все признаки происхождения от развитой цивилизации».

В начале 1980-х годов наблюдатели радиоастрономической станции Хет-Крик (США) с помощью 26-метрового радиотелескопа уловили десять странных сигналов, напоминавших искусственные. Однако их происхождение до сих пор не выяснено, так же как не расшифрованы и сами сигналы.

И вот буквально на исходе двадцатого столетия, в 1994 году, во время падения наделавшей много шума кометы Шумейкера — Леви на Юпитер, радиотелескопы уловили очень мощный модулированный сигнал, который, вероятнее всего, был адресован неизвестному объекту за пределами Солнечной системы. Сигнал удалось зафиксировать чисто случайно: в это время Земля оказалась как раз в боковом лепестке этой радиопередачи. Когда упал третий обломок кометы, радиосигнал прекратился…

Следует сказать, что не только необозримое космическое пространство посылает четкие сигналы, которые улавливает земная аппаратура. Так, еще в 1955 году на новой аппаратуре, обладавшей на то время очень высокой чувствительностью, американские астрономы уловили модулированные радиосигналы с Юпитера на длине волны 13,5 метра. По структуре они были похожи на импульсы земных радиостанций специального назначения, работающих в режиме кодово-импульсной модуляции. В дальнейшем странные сигналы Юпитер посылал еще не один раз и на разных волнах. Например, эти сигналы были зафиксированы на волне 20 метров.

А в 1980 году автоматической станцией «Вояджер-1» был обнаружен странный сигнал на волне 1714 метров, посылаемый с Сатурна. Излучение этого неизвестного источника менялось по довольно сложному закону. Второй радиоисточник, подававший сигнал ровно один раз в сатурнианские сутки (10 часов 39 минут), выявил «Вояджер-2».

Выходит, что бесконечная Вселенная регулярно извещает землян о том, что они не одиноки.

Экзопланеты и жизнь

К началу 2011 года астрономам было известно около 500 экзопланет земного типа. Больше всего среди этих объектов значится массивных тел, поскольку их значительно легче отыскать. И лишь в последнее время среди экзопланет стали фиксироваться менее крупные планеты, похожие на Землю. И можно с большой долей уверенности говорить, что и светила из других галактик обзавелись своими планетами, но их еще не обнаружили из-за огромных расстояний.

Видимо, есть смысл напомнить, что экзопланеты — это планеты, которые обращаются вокруг звезд за пределами Солнечной системы. Как правило, экзопланеты чрезвычайно малы и тусклы по сравнению со звездами, а сами звезды находятся далеко от Солнца: например, ближайшая из них — на расстоянии 4,22 световых года.

Поэтому долгое время обнаружить такие тела было невозможно. Сегодня же их легко фиксируют, используя разные непрямые методики обнаружения. Большинство известных экзопланет — газовые гиганты, похожие на Юпитер.

Экзопланета Глизе 581g находится у звезды Глизе 581 в созвездии Весов примерно на расстоянии в 20 световых лет от

В этом сонме экзопланет астрономы наибольшее внимание уделяют тем из них, которые располагаются в так называемой обитаемой зоне. Такое определение в астрономии получила область вокруг звезды, где условия благоприятствуют появлению и развитию жизни.

В Солнечной системе обитаемой зоной является тот участок космоса, который расположен на расстоянии от 0,95 а. е. до 1,37 а. е. от нашего светила.

Помимо того, что экзопланета должна находиться в «комфортной» для возникновения жизни зоне, необходимо также, чтобы на ней были условия, сходные с теми, которые имеются на Земле. Так, она должна иметь твердую поверхность. Хотя вряд ли стоит отрицать существование таких форм жизни, которые могут летать внутри атмосфер газовых гигантов или плавать в глубинах океанов. Ведь на нашей планете таких видов огромное количество: птицы, насекомые, морские организмы…

Во-вторых, для появления жизни требуются и соответствующая температура, и отсутствие вредных для живого вещества излучений. Обязательно наличие воды. Средняя температура на поверхности экзопланет должна быть от 0 °C до +100 °C.

И как считают большинство астрофизиков и биологов, только космический объект с такими условиями среды может приютить живую материю.

Но найти такое небесное тело — задача не из легких. Возможно, что она даже намного сложнее, чем поиск иголки в стоге сена. Но, кажется, удача заняла сторону астрономов. Американские исследователи, работающие в обсерватории на Гавайских островах, еще осенью 2010 года заявили, что ими обнаружена новая экзопланета, получившая наименование Глизе 581g. Находится она у звезды Глизе 581 в созвездии Весов, примерно на расстоянии 20 световых лет от Земли.

У экзопланеты много достоинств, которые позволяют ей претендовать на носителя внеземной жизни. Так, находится Глизе 581g в зоне обитания, причем почти прямо в центре: на ней и не слишком жарко и не сильно холодно, и, вероятнее всего, есть жидкая вода. Таких уникальных условий среды ни одна из известных экзопланет не имеет.

Что же представляет собой эта загадочная Глизе 581g? Вот ее краткий портрет: радиус — от 1,2 до 1,5 радиуса Земли, масса — от 3,1 до 4,3 массы Земли, период обращения вокруг звезды Глизе 581—36,6 земных суток. Ускорение свободного падения на

поверхности больше, чем на Земле в 1,1–1,7 раза. Средняя температура на поверхности Глизе 581g, по оценкам ученых, составляет от –31 до –12 градусов Цельсия, реальная же температура поверхности составляет –34 градуса Цельсия на ночной стороне и +71 градус Цельсия на солнечной стороне. Экзопланета Глизе 581g обладает настолько оптимальными условиями для жизни, что сразу несколько известных астрономов заявили, что жизнь там хоть в какой-нибудь форме, но должна быть.

По этому поводу сотрудник института Карнеги в Вашингтоне Пол Батлер заявил: «Жизнь на других планетах не означает непременно наличия там разумных существ. Но даже одноклеточная бактерия или плесень способны перевернуть наши представления об уникальности жизни на Земле. В любом случае на сегодняшний день лучшей кандидатуры для колыбели внеземной жизни нет».

Чуть раньше, в 2007 году, у Глизе 581 уже были зафиксированы две экзопланеты, получившие наименования «c» и «d». Но у них, в отличие от Глизе 581g, условия для жизни не столь благоприятны. Так, одна из планет в пять раз тяжелее Земли, другая — в семь. И находятся они по краям зоны обитания. Если экстраполироваться на Солнечную систему, то планета «c» расположена на месте Венеры, а «d» — Марса. А вот «g» разместилась как раз между ними, как Земля. По расположению и количеству планет (сегодня известно 6) система Глизе во многом напоминает Солнечную.

В завершение разговора о таинственной экзопланете Глизе 581g хочется упомянуть следующий факт.

Воодушевленные открытиями в районе Глизе 581, в 2007 году украинские и российские астрономы с помощью очень крупного радиотелескопа в Крыму послали к звезде приветственный сигнал. По подсчетам, послание должно дойти до адресата в 2028 году. Если инопланетяне разберутся в полученной информации сразу и без задержек отправят ответ, то земляне получат его в 2049 году.

А вот астроном из Университета Западного Сиднея Рагбир Батал, который работает в SETI, уверяет, что инопланетяне уже пытались нам дать знать о себе. Судя по его заявлениям в британской прессе, еще в декабре 2008 года он уловил странный световой сигнал из района Глизе 581. То есть еще до того, как там была обнаружена пригодная для жизни планета 581g. Но о сообщении Батала тогда все забыли, так как за первым сигналом второй не последовал.

Проблема НЛО

Свидетельств появления НЛО в разные исторические эпохи и в разных странах мира накопилась не одна сотня тысяч. А потому очень трудно провести экспертизу каждого случая, чтобы выявить его природу и достоверность.

О необыкновенных летательных аппаратах, внезапно возникавших в небе или опускавшихся на землю, а также о странных созданиях, которые появлялись из этих воздушных аппаратов, упоминается уже в древнейших мифах и преданиях многих народов.

Так, древние германцы были уверены, что их предки прибыли на Землю в «летающих башнях». Инки также свое появление на Земле связывали с небом, считая, что их праматерью является женщина по имени Орьяна, которая когда-то давным-давно спустилась с небес на «золотом корабле».

Очень много описаний летательных аппаратов можно найти в древних индийских манускриптах, а также в древнеегипетских папирусах. Так, в одном из них рассказывается о том, как внезапно перед войском египетского фараона Тутмоса III появился необычного вида летательный аппарат.

В исторических хрониках Александра Македонского также повествуется о странных летательных аппаратах, которые внезапно появились в небе при переходе войск великого полководца через реки Тигр и Евфрат. Эти неведомые конструкции Аристотель назвал «летающими дисками»…

Однако эти одиночные сведения были малой крупицей в сравнении с той лавиной информации о летающих аппаратах, которая появилась в XX веке.

Так, массовые публикации в прессе о неизвестных летательных аппаратах появились в 1909–1913 годах. Газеты и журналы пестрели статьями и корреспонденциями, в которых очевидцы рассказывали о воздушных объектах, которые появлялись высоко в небе и на огромных скоростях совершали неожиданные маневры. Однако их, несмотря на стремительные полеты, почему-то сравнивали с неповоротливыми аэропланами и дирижаблями. Причем информация о невиданных летательных объектах поступала не только из различных районов континентальной Европы, но также из Соединенных Штатов. При этом очевидцами этих событий нередко являлись значительные группы людей.

Величайший математик Карл Гаусс предлагал прорубить в Сибири просеки в форме «пифагоровых штанов»

Так, 18 января 1913 года над городом Каменец-Подольский три дня подряд появлялось светящееся пятно. Очевидцы этого события заметили, что оно меняло свою форму, а затем медленно улетало в сторону австрийской границы…

Два десятилетия спустя, в 1933–1934 годах, таинственные летающие объекты вызвали настоящую панику в Скандинавии. Они совершали свои полеты зимой при самой неблагоприятной для этого погоде: во время снежных бурь, метелей, туманов. Казалось, все эти природные явления, представлявшие значительную опасность для летательных аппаратов, созданных человеком, им нисколько не мешали: они совершали отчаянные

маневры над самой поверхностью моря и земли, кружились над населенными пунктами, судами, освещая их ослепительным светом мощных «прожекторов».

Военная авиация, а также средства противовоздушной обороны Швеции, Норвегии, Дании делали неоднократные попытки перехватить хотя бы один из неизвестных нарушителей воздушного пространства. Но все их попытки оказались безрезультатными…

Невероятное событие произошло 26 февраля 1942 года в небе над Лос-Анджелесом. В тот день батареи ПВО произвели 1430 орудийных выстрелов по 15 неопознанным летающим объектам…

В июле 1947 года в ряде стран Северной Европы также наблюдались массовые полеты неизвестных летательных аппаратов. Сначала их принимали за метеориты, потом — за ракеты и, наконец, за секретные истребители, испытания которых проводились в ночном небе…

Вечером 2 июля того же 1947 года произошла самая известная в новейшей истории катастрофа космического корабля. В тот день на северо-западе от городка Росуэлла был зафиксирован неизвестный светящийся объект. Считается, что его поразила молния, и он упал на землю в районе плато Сан-Огастин западнее города Соккоро. Утром 3 июля 1947 года объект был обнаружен. Это было круглое металлическое устройство диаметром около 9 метров, один край которого был сильно поврежден, а навигационное оборудование и двигательная установка полностью разрушены взрывом.

Спустя три дня, 7 июля, в трех километрах от места катастрофы были обнаружены четыре человекоподобных существа. Их тела уже частично разложились и пострадали от зубов хищников. Но было видно, что существа имели очень большие головы без волос с большими впалыми глазами и отверстиями для рта, носа и ушей, а также непропорционально длинные руки и пальцы. Кем были эти странные существа, так и осталось загадкой…

Не прошло и года с момента падения инопланетного корабля в Росуэлле, как 25 марта 1948 года в 19 километрах северо-восточнее города Ацтек (штат Нью-Мексико) упал еще один аппарат. По описаниям очевидцев, упавший объект имел форму диска диаметром около 30 метров с куполом и иллюминаторами. Он был сделан из легкого, но очень прочного металла. В кабине диаметром 5,5 метра, находившейся внутри купола, помещались пульт управления и экраны, на которых высвечивались неизвестные символы, но не было никаких коммутационных проводов.

В корабле были обнаружены 14 обугливших тел человекоподобных существ ростом 120 сантиметров с темно-коричневой кожей, большими глазами, длинными и тонкими руками, имевшими пальцы с перепонками. Вес каждого из существ составлял всего 16 килограммов. Происхождение аппарата и «членов команды» опять осталось неизвестным…

Похожие случаи наблюдались и на Европейском континенте. Так, в 1951 году появилось первое сообщение о приземлении НЛО во Франции, и при этом было дано описание карликов, вышедших из аппарата…

В ноябре 1980 года в небе над сенегальской деревней Барадиам наблюдалась сигара длиной в 30 метров и диаметром около 15 метров. Во время 2-минутного пролета этого объекта было вырваны с корнем деревья и разрушено 50 небольших крестьянских домов. От НЛО исходил сильный жар, а вода в сосудах нагрелась до 50 градусов…

Вечером 13 февраля 1989 года в городе Нальчике (Кабардино-Балкария) многочисленные очевидцы наблюдали на высоте около полукилометра 550-метровый цилиндрический объект, который двигался со скоростью около 100 километров в час…

21 января 1990 года гигантский цилиндр наблюдали в подмосковной Капотне. При этом из него вылетали более мелкие НЛО…

В апреле и мае 1996 года в небе над прилегающим к Турции побережьем Эгейского моря также наблюдали появление светящегося объекта. Причем неоднократно…

Однако не только с воздуха, но и с моря заявляли и заявляют о себе представители внеземных цивилизаций. Так, в июле 1965 года команда норвежского судна «Явеста», находившегося между Венесуэлой и Азорскими островами, наблюдала, как из воды вынырнул яркий продолговатый объект и полетел в южном направлении. Объект двигался с огромной скоростью и делал резкие неожиданные повороты. За ним летело несколько шаров, от которых к объекту тянулись тонкие синие лучи. В какой-то момент странное тело резко повернуло в сторону корабля. Несмотря на огромную скорость, его полет был совершенно бесшумным. Когда аппарат пролетал над судном, на его боковой стороне были отчетливо заметны несколько светящихся отверстий, а сзади — сноп голубого огня. Объект удалось сфотографировать…

В 1972 году на побережье Средиземного моря многие жители итальянского города Савоны наблюдали дисковидный объект диаметром около 100 метров, который через определенные

промежутки времени направлял в сторону воды яркие лучи света. При этом диск перемещался по кругу, словно ожидая ответной реакции на свои сигналы. А когда в 200 метрах от берега под водой вспыхнули огни, он опустился в этом месте в воду и исчез…

В ноябре 1974 года десятки членов экипажа эсминца «Блэкберн» в Индийском океане наблюдали, как три круглых светящихся объекта, покружив 17 минут над кораблем, с фонтаном брызг ушли под воду…

В мае 1975 года 90 членов экипажа авианосца «Франклин Рузвельт» у берегов Италии наблюдали, как из воды вылетел гигантский серый диск с круглыми иллюминаторами, облетел вокруг авианосца и скрылся…

В декабре 1977 года около островов Новая Георгия команда траулера «Василий Киселев» также стала свидетелем необычного явления: из воды вертикально вверх поднялся похожий на бублик неизвестный объект диаметром 300–500 метров и завис на высоте 4–5 километров. В тот же момент радиосвязь и радиолокатор судна вышли из строя. Объект провисел в воздухе около 3 часов, а затем мгновенно исчез…

Итак, множество аргументов говорит о том, что инопланетяне существуют. В то же время немало ученых эти факты не признают, считая, что они имеют естественно-научное объяснение.

Кто ближе к истине? И где сама истина? Вопрос остается открытым…

Впрочем, ученые не теряют надежды когда-нибудь услышать сигналы приветствия от представителей иной разумной цивилизации. Для этого уже несколько десятилетий в мире функционирует ряд программ, главная цель которых — обнаружение внеземного разума. Главные же из них — это проект SETI и METI.

Основная задача проекта SETI — поиск внеземных цивилизаций и возможное вступление с ними в контакт. Исследователи, занятые в METI, пытаются передать послания от человечества вероятным разумным существам за пределами Солнечной системы, то есть определенным образом заявить о существовании разумной цивилизации на одной из планет Солнечной системы — на Земле.

Началом проекта SETI можно считать сентябрь 1959 года, когда в международном научном журнале «Nature» появилась статья американских физиков Дж. Коккони и Ф. Моррисона «Поиск межзвездных коммуникаций». В ней ученые впервые с позиций науки исследовали возможность поиска радиосигналов

внеземных цивилизаций.

В этой работе ученые попытались доказать, что даже при том уровне развития космической связи, который существовал в те далекие годы, можно было надеяться на обнаружение цивилизаций примерно такого же уровня, как земная. Но при этом требовалось соблюдение одного очень важного условия: эти цивилизации должны находиться в системах солнечного типа и недалеко от Земли.

Для поиска и связи с разумными существами предлагалось использовать «магическую» волну 21 сантиметр, или 1420 МГц, излучаемую молекулами водорода.

8 апреля 1960 года американский астроном Франк Дрейк впервые приступил к поискам внеземного разума по программе SETI, применив в этих целях 26-метровый радиотелескоп Национальной радиоастрономической обсерватории США в Западной Вирджинии. По имени одной из главных героинь сказочного цикла о Стране Оз проект был назван «ОЗМА». А в качестве объектов, на которые был направлен телескоп, стали две звезды солнечного типа — Тау Кита и Эпсилон Эридана.

Но проводимые исследования положительных результатов не принесли. Однако несмотря на это, работа Дрейка привлекла к этой проблеме внимание большого количества астрономов, причем в основном советских.

По этой причине в 60-х годах прошлого века лидером в этом проекте являлся Советский Союз. Исходя из предположения, что в космосе все-таки присутствуют, хоть и в незначительном количестве, высокоразвитые цивилизации, имеющие в своем распоряжении передатчики огромной мощности, советские астрономы сканировали огромные пространства неба ненаправленными антеннами.

В начале 1970-х годов в работу по поиску внеземного разума более активно включились американцы. Например, научно-исследовательский центр НАСА в Маунтин Вью начал разработку технологий, обеспечивающих эффективный поиск «разумных» сигналов. Группа ученых, возглавляемая Бернардом Оливером, приступила к работе над обширным проектом, названным «Циклоп».

В конце 1970-х годов проекты SETI начали осуществляться в научно-исследовательском центре НАСА и лаборатории реактивного движения НАСА в Пасадене. В соответствии с первым проектом необходимо было обследовать 1000 звезд солнечного типа. Второй проект предполагал прослушивание неба во всех направлениях.

В 1988 году, после 10 лет предварительных исследований,

НАСА, одобрив используемую стратегию, начало финансирование проекта. А еще четыре года спустя начались систематические наблюдения. Но всего год спустя по инициативе конгресса финансирование проекта было прекращено, и он был свернут.

После прекращения государственного финансирования астрономы вынуждены были обратиться за помощью к частным лицам. И когда она была получена, исследователи продолжили поиск внеземных цивилизаций, разработав проект «Феникс» — самый масштабный эксперимент по программе SETI.

В ходе его реализации тщательно прослушиваются 1000 близлежащих звезд солнечного типа. Для этого используются самые большие радиотелескопы Земли.

Что же касается METI, то эта программа, о чем говорилось выше, направлена на передачу сигналов в адрес предполагаемых «братьев по разуму».

Следует заметить, что идеи заявить каким-то образом о себе у человечества появлялись неоднократно.

Так, величайший математик Карл Гаусс предлагал прорубить в Сибири просеки в форме «пифагоровых штанов». Это позволило бы по контрасту яркости с Марса заметить, что на Земле присутствует цивилизация, которой известна теорема Пифагора.

Другую идею выдвинул австрийский астроном XVIII века Джозеф фон Литров. Он предлагал прорыть в Сахаре кольцевой канал, заполнить этот канал морской водой, а на поверхности разлить тонкую пленку керосина. Если ночью этот слой керосина зажечь, то с Марса можно будет увидеть кольцо, которое заставит марсиан поверить в существование разумных соседей по Вселенной.

Известный исследователь космоса Константин Эдуардович Циолковский советовал установить на весенней черной пахоте ряд щитов площадью в один квадратный километр, окрашенных в ярко-белый цвет, и с помощью этих щитов пускать солнечные зайчики в сторону Марса.

Конечно, для сообщений о своем существовании земная цивилизация в наше время использует гораздо более совершенные способы и средства. Это в основном отправка сообщений в радиодиапазоне на тех частотах и в тех направлениях, где вероятность существования внеземного разума наиболее высокая. При этом послания отправляют не только с Земли, но и с автоматических станций, например «Пионер» и «Вояджер».

Задачи, которые заложены в проекте METI, вызвали немало критических замечаний. Главные из них сводились к тому, что METI угрожает безопасности земной цивилизации. Якобы

внеземные цивилизации, узнав о существовании разумных существ на Земле, либо уничтожат человечество, либо поработят его представителей.

Об этом весьма красноречиво высказался польский писатель-фантаст Станислав Лем в своем романе «Фиаско»: «…Мысль о вторжении со звезд — это проекция агрессивных черт хищной неотесанной человекообезьяны. Поскольку она сама охотно бы устроила ближнему гадость, то и Высокую Цивилизацию она воображает по своему подобию: флотилии галактических дредноутов обрушиваются на бедняжки планетки, чтобы добраться до здешних долларов, бриллиантов, шоколада и, разумеется, красоток. А они нужны им не больше, чем нам самки крокодилов».

Завершая разговор об этих двух проектах — SETI и METI, следует сказать откровенно, что задач, которые на них возлагались, они не выполнили. И пока на сигналы с Земли никто не отозвался, как и никто из разумных вселенских существ не передал землянам привета.

Глава 16. Человек в космосе

Космос меняет организм

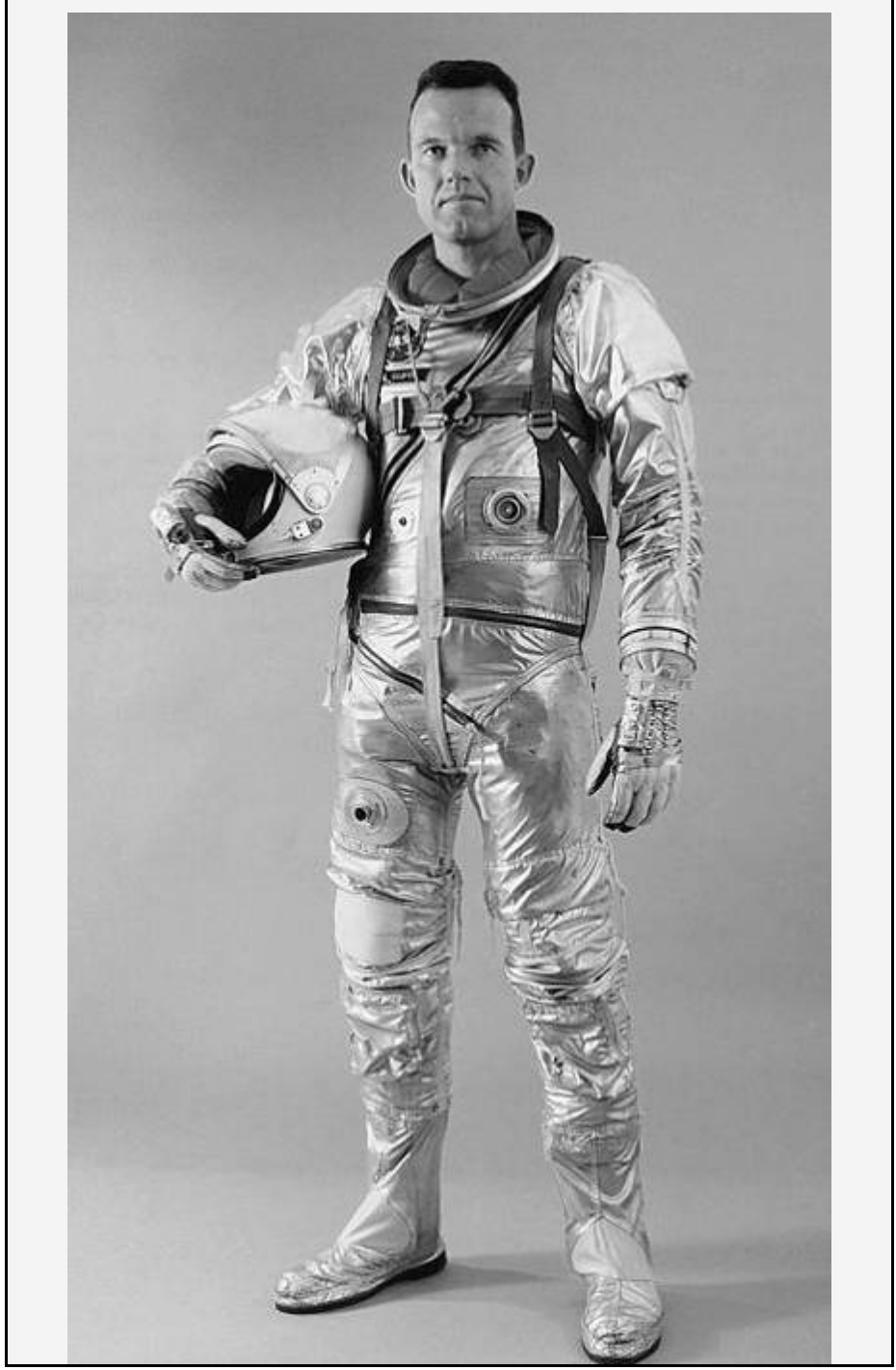
Человек осваивает космос уже давно. И для этого имеется немало причин экономического, военного, политического и т. д. характера. Вероятно, высшей формой изучения внеземного пространства явился выход человека в открытый космос. Но чтобы это произошло, потребовались усилия огромных коллективов ученых, которые на протяжении длительного времени изучали влияние определенных факторов, которые присутствуют в космическом пространстве, на организм человека. А их воздействие практически всегда смертельно. Правда, человек, как принято считать, оказавшись в открытом космосе без защитного скафандра, не замерзнет и не взорвется. Кровь у него тоже не закипит. Он просто-напросто очень быстро умрет от недостатка кислорода.

Хотя, перед тем как наступит смерть, в человеческом организме произойдут некоторые резкие структурные изменения. Так, почти сразу же со слизистых оболочек языка, глаз, легких начнет быстро испаряться вода.

Через 10 секунд у него возникнет декомпрессионная болезнь, затем появятся солнечные ожоги незащищенных участков кожи и поражение подкожных тканей.

И только спустя еще какое-то время человек потеряет сознание из-за нехватки кислорода. А затем через 1–2 минуты наступит смерть. Впрочем, тот промежуток времени, после которого наступит летальный исход, точно неизвестен.

Таким образом, если сразу выдохнуть из легких воздух, минутное пребывание в открытом космосе каких-либо необратимых изменений в человеческом организме не вызовет.



Американский астронавт Гордон Купер впервые рассказал об эффекте телескопического зрения

В архивах американского Национального агентства по аэронавтике хранится история испытателя, который из-за утечки воздуха из скафандра неожиданно оказался в пространстве, близком к вакууму. Как показал последующий анализ этой нестандартной ситуации, человек не терял сознания около 14 секунд: именно в течение этого времени обедненная кислородом кровь попадает из легких в мозг.

После принятых мер сознание к испытателю вернулось, причем тогда, когда давление поднялось до уровня, эквивалентного высоте примерно 4,6 километра.

Впоследствии оказавшийся в столь неприятной ситуации человек рассказывал, что он чувствовал и слышал, как из него выходит воздух, а также ощущал, как на языке закипает вода…

И тем не менее длительное пребывание во внеземном пространстве, пусть даже в скафандре и в кабине космического корабля, отрицательным образом сказывается на организме человека. Например, у космонавтов были отмечены искажения пространственных отношений, а также размеры и внешний вид воспринимаемых предметов. В основном это выражалось в ряде иллюзий-ощущений. Так, космонавтам казалось, что они словно смотрят в перевернутый бинокль или «зависают вниз головой». Причем во время этих иллюзорных ощущений наблюдается прилив крови в верхнюю часть туловища, а также отмечается отечность лица.

Вот, например, как описывал подобное состояние космонавт Г.С. Шонин: «…начинаю присматриваться к Валерию (Кубасову В.Л.): “Неужели он ничего не чувствует?” Он поворачивает ко мне голову. Его лицо мало напоминает обычное Валерино, и я улыбнулся.

— Прежде чем смеяться, посмотри в зеркало на себя, красавец! — пробурчал он.

Плыву в орбитальный отсек к зеркалу. Смотрю и не узнаю себя: лицо как-то неестественно распухло, красные, налитые кровью глаза. Желание смотреться в зеркало сразу пропало. К исходу второго дня мы почувствовали себя лучше, лица наши приняли обычный вид… Неприятные ощущения притупились».

Помимо зрительных иллюзий, у космонавтов отмечаются и другие изменения в зрительном анализаторе. Например, в ходе исследований, проведенных зарубежными и советскими учеными, было доказано, что во время пребывания космонавтов на орбите у них падает не только острота зрения, но и ухудшаются другие функции зрительного аппарата.

Так, известно, что некоторые астронавты, принимавшие участие в полетах «Аполлонов» на Луну, сообщали о том, что они

сталкиваются с проблемой оценки расстояний до отдельных предметов на ее поверхности: например, далекие каменные обломки казались ближе, чем они находились на самом деле…

Более того, некоторые советские космонавты и американские астронавты сообщали о том, что им порой удавалось разглядеть на Земле объекты — автомобили, корабли, самолеты, здания, — которые можно было бы увидеть лишь в том случае, если бы разрешающая способность глаза увеличилась как минимум в 30–60 раз.

В науке это явление называется эффектом телескопического зрения. Впервые о нем поведал американский астронавт Гордон Купер, который, в частности рассказал о том, что, пролетая над Тибетом, невооруженным глазом видел различные постройки. А ведь в соответствии с законами физики и физиологическими и анатомическими особенностями глаза с расстояния в 300 километров увидеть такие объекты практически невозможно.

Об уникальном феномене «дальнего зрения» рассказал и космонавт Виталий Севастьянов: «Наконец, я сегодня увидел Сочи. Видел отчетливо порт и наш маленький двухэтажный домик».

Эффект «телескопического зрения» подтвердил и Юрий Глазков: «Летим над Бразилией, вдруг вижу узенькую ленточку шоссе! И по нему мчится автобус, вроде даже голубого цвета».

«Льдину», плывущую в воздухе над облаками, увидел и сфотографировал Георгий Гречко. «Иногда взгляд из космоса обнаруживает удивительное, — рассказывал Георгий Михайлович. — К примеру, летим над Монголией и вдруг видим изображение человека! Размер его — сто или даже двести километров. Отчетливо просматриваются голова, шинель, ноги. Мы с Юрием Романенко, с которым тогда летали, назвали его “снежным человеком”, поскольку именно снег создал этого гиганта».

Чтобы объяснить этот феномен, была выдвинута гипотеза, в соответствии с которой в окружающей Землю воздушной оболочке образуются своего рода «линзы», которые, как и при миражах, многократно увеличивают разрешающую способность глаза.

Однако в этой гипотезе есть немало недостатков. Так, например, она не может объяснить случай с американским астронавтом Коллинзом, который с лунной орбиты смог «увидеть» третью ступень ракеты корабля «Аполлон», которая вращалась по земной орбите.

Сначала некоторые ученые посчитали, что все эти явления можно объяснить изолированным восприятием. То есть иначе

говоря, отсутствием тех привычных и постоянных ориентиров, к которым человек привык, находясь на земле: например, деревьев или зданий.

Однако более тщательные исследования позволили установить, что в этих явлениях довольно значительную роль играет и почти полностью отсутствующая гравитация. Дело в том, что человек ориентируется в трехмерном пространстве во многом благодаря отолитам — крохотным кристаллам карбоната кальция и белка, расположенным во внутреннем ухе. Перемещаясь под действием силы тяжести, они раздражают чувствительные рецепторы, которые и сообщают особым участкам мозга информацию о положении тела, движении и ускорении. И уже на основании этих данных мозг принимает решение, соответствующее тем или иным обстоятельствам.

Теперь многие специалисты, исследующие проблемы космической биологии, уверены, что при слишком слабом притяжении как раз-то и появляются сбои в функционировании этого механизма. То есть когда человек оказывается в условиях микрогравитации, отолиты перестают сообщать его мозгу необходимую информацию. А это приводит к тому, что человек в космосе теряет ориентацию и чувство расстояния и начинает совершать ошибки даже при выполнении вполне привычных и не очень сложных задач.

Это же подтвердили и эксперименты, в ходе которых испытуемым на особом тренажере создавалась микрогравитация. При этом они надевали очки виртуальной реальности. Используя трекбол, подключенный к компьютеру, испытуемые должны были устранить нарушения в одной из линий трехмерного куба, которая специально была нарисована неправильно.

И если на земле испытуемые эту задачу выполняли без особых проблем, то в экспериментальных условиях они с поставленной задачей не справились: неточность при проведении простой линии достигала 4,5 %.

А это значит, что постоянная микрогравитация, в окружении которой живут и работают космонавты на орбите, может негативно отразиться на качестве пилотирования ими космических аппаратов.

И тому есть уже примеры. Так, в 1997 году беспилотный грузовик «Прогресс», стыковкой которого управлял по радиосвязи пилот, буквально пробил брешь в оболочке станции «Мир». И винить космонавтов в подобных ситуациях довольно сложно. Более того, в будущем избежать таких инцидентов тоже вряд ли удастся.

Кроме того, в связи со столь неожиданным влиянием космоса

на органы чувств у многих исследователей возникает масса вопросов, связанных с предстоящими полетами на Луну и Марс.

Странности на орбите

Начиная с 12 апреля 1961 года, когда советский человек Ю.А. Гагарин впервые поднялся в космос, уже сотни людей из разных стран последовали его примеру. Многие из них, находясь в корабле в одиночестве или группами, столкнулись с непонятными и необъяснимыми явлениями. Некоторые из них были явно мистического характера.

Но космонавты, как правило, о своих встречах с неведомым предпочитают не распространяться. Да им и не советуют откровенничать по этому поводу. Впрочем, в минуты особой откровенности любой человек может проговориться о самых сокровенных тайнах. Поэтому и рассказывают, будто бы даже Юрий Гагарин однажды сказал, что если бы ему разрешили, он мог бы рассказать «много интересного о своем полете».

Первый космонавт Земли Ю.А. Гагарин

Помимо зрительных феноменов, о которых речь шла выше, присутствуют в космосе и загадочные звуки. По крайней мере их

иногда слышат космонавты. Об этом очень поэтично рассказал космонавт Владислав Волков.

«Внизу летела земная ночь. И вдруг из этой ночи донесся лай собаки. Мне почудилось, что это голос нашей Лайки (погибшей на орбите). А потом стал отчетливо слышен плач ребенка! И какие-то голоса. Объяснить все это невозможно. Почувствовать — да!»

А однажды Юрий Гагарин, услышав одну из музыкальных мелодий, признался, что во время полета в какой-то момент у него в ушах прозвучала похожая музыка. Позже то же самое об этой мелодии сказал и летчик-космонавт Алексей Леонов.

— Один раз и со мной на орбите произошла странная история, — рассказывал Георгий Гречко. — Когда пролетали над страшным мысом Горн, где в древности разбивалось множество кораблей, вдруг у меня возникло чувство опасности. Показалось, что сейчас мне на спину бросится тигр. Очень жуткое ощущение, еле от него избавился.

Естественно, эта информация огласки не получила, попав в папку под грифом «Совершенно секретно». Космонавтам также было запрещено ее разглашать.

Американские астронавты встречали в космосе и ангелов. Более того, их даже сфотографировал телескоп Хаббл. «Видела» их и аппаратура ряда исследовательских спутников.

Во время исследования галактики NGG-3532 датчики Хаббла зафиксировали на орбите Земли семь ярких объектов. Более того, на некоторых снимках были видны, хоть и не совсем отчетливые, фигуры крылатых созданий, похожих на библейских ангелов!

«Они были около 20 метров высотой, — рассказывал впоследствии инженер проекта “Хаббл” Джон Пратчерс. — Эти создания излучали сильное свечение. Мы пока не можем сказать, кем или чем они являются. Но, как нам показалось, они хотели, чтобы их сфотографировали».

Фотографиями, сделанными с «Хаббла», заинтересовались даже представители Ватикана.

Кстати, в этом явлении отмечается один любопытный факт: во всех случаях небесных созданий было семь. Семь ангелов видели советские космонавты, столько же фигур зафиксировал «Хаббл», и в откровении Иоанна Богослова тоже сказано о семи ангелах. Трудно поверить, что все это — лишь простое совпадение.

Иногда, находясь на орбите, астронавты сталкиваются с «эффектом присутствия». В какой-то момент он вдруг начинает чувствовать, что кто-то буравит ему спину очень тяжелым взглядом. А потом незримая сущность подает «голос». Она

нашептывает «текст», который где-то в глубинах сознания звучит примерно так: «Ты слишком рано и неправильно пришел сюда. Верь мне, ибо я твой предок. Сынок, вы не должны здесь быть, возвращайся на Землю, не нарушай законов Творца».

И часто для убедительности этот «голос» рассказывает небольшую, но известную только семье астронавта историю, связанную с этим предком.

Чтобы объяснить этот феномен, была даже выдвинута гипотеза, согласно которой этот «шепот» принадлежит некой высокоразвитой инопланетной цивилизации. Используя доступные ей средства, в частности манипуляцию сознанием, она мирным путем стремится не допустить человечество в давно освоенный ею самой космос. А для доказательства своего могущества «считывает» из сознания и подсознания космонавтов факты, известные лишь им одним.

А об этом феномене впервые открыто заявил в 1995 году космонавт-испытатель Сергей Кричевский. Позже выяснилось, что и другие астронавты испытывали в полете странные и одновременно удивительные психические ощущения. Например, астронавт неожиданно выходил из своего привычного человеческого образа и превращался в буквальном смысле в какое-то животное!

Более того, находясь в этом состоянии, он словно «подключался» к неизвестному информационному источнику и черпал оттуда предупреждения о грозящих аварийных ситуациях. Иногда космонавт перевоплощался в некое страшное существо. Например, один из коллег Кричевского рассказал ему о «пребывании» в образе динозавра! Причем он чувствовал, как шагал по какой-то планете, преодолевая овраги и пропасти. У него якобы вместо ног были лапы, украшенные огромными когтями, вместо кожи — чешуя, между пальцами находились перепонки.

Во время космического полета многие космонавты ведут личные дневниковые записи. В них есть и материал, относящийся к загадочным явлениям. Но эти документы они категорически отказываются публиковать. Причины для этого у них самые разные.

А вот космонавт-испытатель Сергей Кричевский считает, что «фантастические сновидения-состояния», как он называет эти явления, необходимо тщательно исследовать.

Такие исследования, по его мнению, не только помогут в будущем сделать более надежную безопасность космических полетов, но и, возможно, приоткроют завесу над многими тайнами Вселенной.